



الصف
الثاني الثانوي

جزء الشرح

سلسلة الراقى تقدم

الكيمياء



مندلييف
MENDELEEV

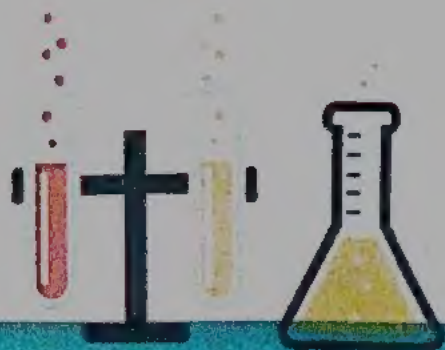
2023
الثاني
الفصل الدراسي

الباب 3 الروابط وأشكال الجزيئات

- ٤ من ← مفهوم التفاعل الكيميائي
إلى ← ما قبل نظرية الثمانيات } 1 الدرس ●
- ٢٧ من ← نظرية الثمانيات
إلى ← ما قبل نظرية رابطة التكافؤ } 2 الدرس ●
- ٤٥ من ← نظرية رابطة التكافؤ
إلى ← ما قبل الروابط الفيزيائية } 3 الدرس ●
- ٦٤ من ← الروابط الفيزيائية
إلى ← نهاية الباب } 4 الدرس ●

الباب 4 العناصر الممثلة في بعض المجموعات المنتظمة في الجدول الدوري

- ٧٦ 1 الدرس ● عناصر الفئة (s)
- ٩٣ 2 الدرس ● عناصر الفئة (p)



الروابط وأشكال الجزيئات

3

الباب



محتويات الباب

- الدرس 1 من مفهوم التفاعل الكيميائي إلى ما قبل نظرية الثمانيات
- الدرس 2 من نظرية الثمانيات إلى ما قبل نظرية رابطة التكافؤ
- الدرس 3 من نظرية رابطة التكافؤ إلى ما قبل الروابط الفيزيائية
- الدرس 4 من الروابط الفيزيائية إلى نهاية الباب

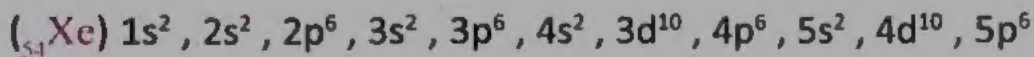
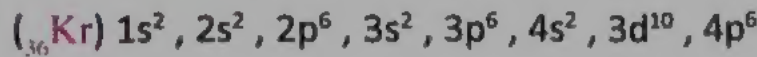
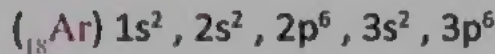
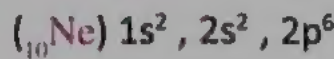
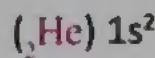
الباب الثالث



من مفهوم التفاعل الكيميائي
إلى ما قبل نظرية الثمانيات

عزيرى الطالب لقد سبق ودرست أن أكثر ذرات العناصر استقراراً هي ذرات الغازات النبيلة حيث تتميز بامتلاء جميع مستويات طاقتها الفرعية بالإلكترونات ولذلك فهي عناصر مستقرة أي أن في الظروف العادية لا تدخل في أي تفاعل كيميائي مع غيرها أو مع بعضها وبالتالي نجد أن جزيئاتها أحادية الذرة.

الغازات النبيلة وتركيبها الإلكتروني:



- ولذلك نستنتج أن العنصر لكي يستقر لابد من أن يكتمل مستواه الخارجي بالإلكترونات ولذلك فإن جميع العناصر المعروفة فيما عدا الغازات النبيلة في الظروف العادية نشطة كيميائياً حيث تدخل في تفاعلات كيميائية بهدف امتلاء مستوى الطاقة الخارجي لها بالإلكترونات وذلك عن طريق فقد أو اكتساب أو المشاركة بعدد من الإلكترونات ليصبح تركيبها الإلكتروني مشابه لأقرب غاز نبيل.

تعريف التفاعل الكيميائي

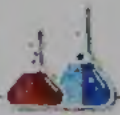
- هو كسر الروابط الموجودة بين ذرات جزيئات المواد المتفاعلة وتكوين روابط جديدة بين ذرات جزيئات المواد الناتجة.

مثال يوضح مفهوم التفاعل الكيميائي

- عند خلط برادة الحديد مع مسحوق الكبريت لا يكون الناتج مركباً كيميائياً لأن لم تتكون روابط بين الحديد والكبريت، أما في حالة تسخين هذا الخليط لدرجة تكفي لتكوين روابط كيميائية بينهما نقول أنه حدث تفاعل كيميائي وتكونت رابطة كيميائية بين الحديد والكبريت نتج عنها مركب كبريتيد

الحديد II



**تعريف إلكترونات التكافؤ**

- هي إلكترونات المستوى الخارجي للذرة (مستوى الطاقة الرئيسي الأخير) وهذه الإلكترونات مسئولة بشكل كبير عن تحديد الخواص الكيميائية للعنصر.

كيفية تحديد إلكترونات التكافؤ

- (١) يتم التوزيع الإلكتروني للعنصر.
- (٢) يتم تحديد أكبر مستوى طاقة رئيسي وصل إليه العنصر في التوزيع الإلكتروني.
- (٣) يتم حساب عدد الإلكترونات في مستوى الطاقة الرئيسي الأخير للعنصر ثم نطلق عليها لفظ إلكترونات التكافؤ.

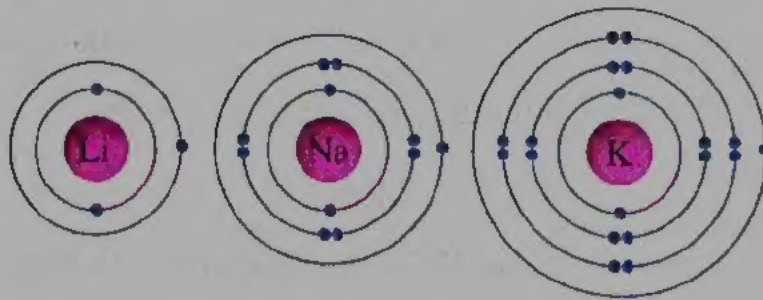
تطبيق

حساب إلكترونات التكافؤ في ذرة الكبريت ${}_{16}\text{S}$

التوزيع الإلكتروني للكبريت هو $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^4$

وبالتالي فإن أكبر مستوى طاقة رئيسي وصل إليه عنصر الكبريت هو المستوى الرئيسي الثالث والذي يشتمل على المستويين الفرعيين $3s^2, 3p^4$
 \therefore عدد إلكترونات التكافؤ للكبريت $= 2 + 4 = 6$ إلكترون

◀ عناصر المجموعة الواحدة تحتوى على نفس العدد من إلكترونات التكافؤ



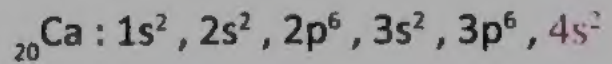
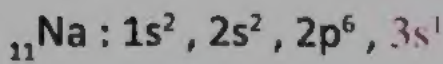
- الشكل السابق يوضح التركيب الإلكتروني لثلاثة عناصر هم الليثيوم والصوديوم والبوتاسيوم والذين ينتموا لنفس المجموعة وهي المجموعة 1 حيث نجد أن كل عنصر من الثلاثة يحتوى على إلكترون تكافؤ واحد بالرغم من اختلافهم في العدد الكلي للإلكترونات.



قواعد حساب عدد إلكترونات التكافؤ

• يمكن حساب عدد إلكترونات التكافؤ للعنصر بالاعتماد على التوزيع الإلكتروني للعنصر وباستخدام القواعد الآتية:

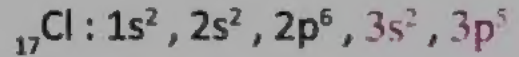
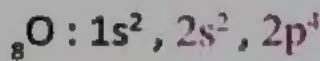
① إذا انتهى التوزيع الإلكتروني للعنصر بالمستوى الفرعي (s) فإن عدد إلكترونات التكافؤ تساوي عدد الإلكترونات الموجودة في هذا المستوى الفرعي.



إلكترونات التكافؤ = 1

إلكترونات التكافؤ = 2

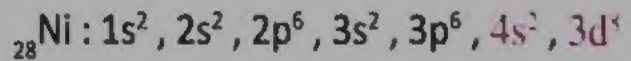
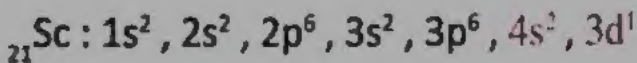
② إذا انتهى التوزيع الإلكتروني للعنصر بالمستويين الفرعيين (s, p) فإن عدد إلكترونات التكافؤ تساوي مجموع الإلكترونات الموجودة في هذان المستويان.



إلكترونات التكافؤ = 6

إلكترونات التكافؤ = 7

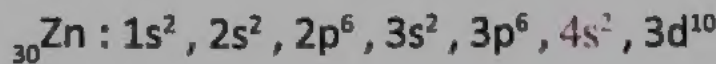
③ إذا انتهى التوزيع الإلكتروني للعنصر بالمستويين الفرعيين (s, d) فإن عدد إلكترونات التكافؤ تساوي مجموع الإلكترونات الموجودة في هذان المستويان بشرط أن تكون (d) غير ممتلئة تماماً.



إلكترونات التكافؤ = 3

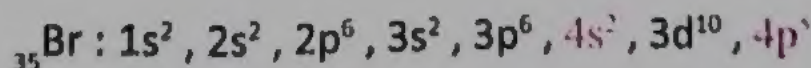
إلكترونات التكافؤ = 10

④ إذا انتهى التوزيع الإلكتروني للعنصر بالمستويين الفرعيين (s, d) وكان المستوى الفرعي (d) ممتلئاً تماماً فإن عدد إلكترونات التكافؤ تساوي عدد الإلكترونات الموجودة في المستوى الفرعي (s) فقط.



إلكترونات التكافؤ = 2

⑤ إذا انتهى التوزيع الإلكتروني للعنصر بالمستويات الفرعية (s, p, d) في هذه الحالة يكون المستوى الفرعي (d) ممتلئاً تماماً وبالتالي يكون عدد إلكترونات التكافؤ تساوي مجموع الإلكترونات الموجودة في المستويين الفرعيين (s, p)



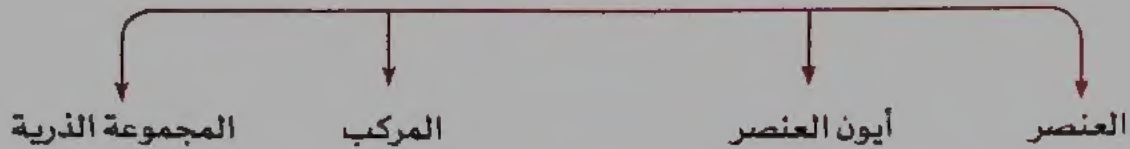
إلكترونات التكافؤ = 7



نموذج لويس النقطي

- اقترح العالم لويس طريقة مبسطة استخدم فيها النقاط لتمثيل إلكترونات التكافؤ حيث يتم إحاطة رمز العنصر بنقاط تمثل إلكترونات مستوى الطاقة الخارجي (الغلاف الأخير)

يستخدم نموذج لويس
النقطي للتعبير عن



كيفية كتابة نموذج لويس النقطي للعنصر

رقم المجموعة	عدد إلكترونات التكافؤ
1A	1
2A	2
3A	3
4A	4
5A	5
6A	6
7A	7
0	8

- يكتب رمز العنصر، ثم يحدد رقم مجموعته، ومن ثم يحدد عدد الإلكترونات في المجال الخارجي.

عدد إلكترونات التكافؤ = رقم المجموعة

- توضع الإلكترونات الخارجية (إلكترونات التكافؤ) حول رمز العنصر كما يلي:

عدد النقاط = عدد إلكترونات التكافؤ = رقم المجموعة

- ② توزع الإلكترونات حول ذرة العنصر في الجوانب الأربعة (فرادي أولاً)

- ③ إذا كان عدد الإلكترونات الخارجية أكثر من أربعة فإننا نلجأ لعملية تزاوج الإلكترونات حتى نصل إلى التركيب الثماني.

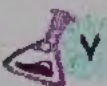
تطبيق

نموذج لويس النقطي على ذرة الفلور F

التوزيع الإلكتروني لذرة الفلور $1s^2, 2s^2, 2p^5$

إلكترونات التكافؤ لذرة الفلور هي $(2s^2, 2p^5)$

وبالتالي يتم تمثيل إلكترونات التكافؤ بنقاط على الجوانب الأربعة لذرة الفلور كما يلي:



الجدول التالي يوضح نموذج لويس النقطي لعناصر الدورة الثانية

Ne	F	O	N	C	B	Be	Li	رمز العنصر
0	7A	6A	5A	4A	3A	2A	1A	رقم المجموعة
8	7	6	5	4	3	2	1	عدد إلكترونات التكافؤ
$:\ddot{\text{Ne}}:$	$:\ddot{\text{F}}:$	$:\ddot{\text{O}}:$	$:\ddot{\text{N}}:$	$:\ddot{\text{C}}:$	$:\ddot{\text{B}}:$	$\ddot{\text{Be}}$	$\dot{\text{Li}}$	نموذج لويس النقطي

كيفية كتابة نموذج لويس النقطي لأيون العنصر

في حالة الأيون السالب — يضاف عدد من الإلكترونات (النقاط) يساوي عدد الشحنات السالبة الموجودة أعلى الأيون.

في حالة الأيون الموجب — يحذف عدد من الإلكترونات (النقاط) يساوي عدد الشحنات الموجبة الموجودة أعلى الأيون.

عنصر	إلكترونات التكافؤ	أيون العنصر	رمز لويس لأيون العنصر
${}_3\text{Li}$	$2s^1$	Li^+	$[\text{Li}]^+$
${}_7\text{N}$	$2s^2, 2p^3$	N^{3-}	$[\ddot{\text{N}}:]^{3-}$
${}_{17}\text{Cl}$	$3s^2, 3p^5$	Cl^-	$[\ddot{\text{Cl}}:]^-$
${}_{12}\text{Mg}$	$3s^2$	Mg^{2+}	$[\text{Mg}]^{2+}$

كيفية كتابة نموذج لويس النقطي للمركب

- نحدد الذرة الأقل في السالبية الكهربية (ذات التكافؤ الأعلى) ونضعها في منتصف المركب حيث تعرف بالذرة المركزية ثم نضع باقي الذرات حولها.
- نحسب عدد إلكترونات التكافؤ لكل عنصر.
- نحسب العدد الكلي للإلكترونات التكافؤ في المركب.

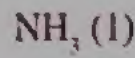


الدرس 1

- ٤ نربط الذرة المركزية بالذرات الأخرى بروابط تساهمية حيث كل نقطتين متقابلتين تمثل رابطة تساهمية وهي عبارة عن زوج من الإلكترونات يعرف بالإلكترونات الرابطة.
- ٥ نطرح عدد إلكترونات الرابطة من العدد الكلي للإلكترونات التكافؤ ثم نوزع الباقي على الذرات الخارجية بحيث تحصل كل ذرة على ثمانية إلكترونات ما عدا الهيدروجين يحصل على إلكترونين فقط.
- ٦ الباقي من الإلكترونات التكافؤ يضاف إلى الذرة المركزية على هيئة إلكترونات غير مرتبطة.

تطبيق

ارسم نموذج لويس النقطي لكل من المركبات التالية :

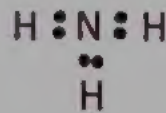


العنصر	H	N
العدد الذري	1	7
إلكترونات التكافؤ	$1s^1$	$2s^2, 2p^3$
عدد إلكترونات التكافؤ	1	5

الذرة المركزية هي النيتروجين.

العدد الكلي للإلكترونات التكافؤ $= 5 + (3 \times 1) = 8$ إلكترونات.

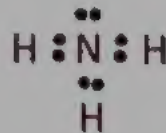
نربط ذرة النيتروجين بثلاث ذرات من الهيدروجين عن طريق روابط تساهمية أحادية.



عدد إلكترونات الرابطة يساوي 6 إلكترونات

الباقي من الإلكترونات التكافؤ $= 8 - 6 = 2$ إلكترون حيث يتم وضعهم على هيئة زوج غير مرتبط

على ذرة النيتروجين



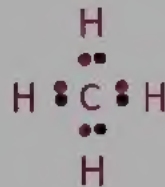
CH₄ (2)

العنصر	H	C
العدد الذري	1	6
إلكترونات التكافؤ	1s ¹	2s ² , 2p ²
عدد إلكترونات التكافؤ	1	4

الذرة المركزية هي الكربون

العدد الكلي لإلكترونات التكافؤ = 4 + (4 × 1) = 8 إلكترونات

نربط ذرة الكربون بأربعة ذرات من الهيدروجين عن طريق روابط تساهمية أحادية



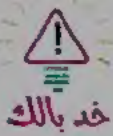
عدد إلكترونات الرابطة يساوي 8 إلكترونات وهو نفس العدد الكلي لإلكترونات التكافؤ وبالتالي لا يوجد فرق بين العدد الكلي لإلكترونات التكافؤ وإلكترونات الرابطة حيث نلاحظ أن ذرة الكربون محاطة بثمانية إلكترونات وكل ذرة من ذرات الهيدروجين محاطة بإلكترونين.

◀ يرمز للإلكترون الحر بنقطة.

◀ يرمز للرابطة الأحادية بنقطتين أو خط [— / ∙∙]

◀ يرمز للرابطة الثنائية بأربعة نقاط أو خطين [= / ∙∙∙∙]

◀ يرمز للرابطة الثلاثية بستة نقاط أو 3 خطوط [≡ / ∙∙∙∙∙∙]



ملحوظة هامة

• إذا كان عدد الإلكترونات على الذرة المركزية أقل من ثمانية إلكترونات فإننا نستخدم أزواج الإلكترونات الغير مرتبطة في عمل روابط ثنائية أو ثلاثية بين الذرة المركزية والذرات الخارجية.



تطبيق

نموذج لويس النقطي على مركب ثاني أكسيد الكربون CO_2

العنصر	O	C
العدد الذري	8	6
إلكترونات التكافؤ	$2s^2, 2p^4$	$2s^2, 2p^2$
عدد إلكترونات التكافؤ	6	4

الذرة المركزية هي الكربون

العدد الكلي للإلكترونات التكافؤ $= 4 + (2 \times 6) = 16$ إلكترون

نربط ذرة الكربون بذرتين من الأكسجين عن طريق روابط تساهمية



عدد إلكترونات الرابطة يساوي 4 إلكترونات

الباقى من إلكترونات التكافؤ $= 16 - 4 = 12$ إلكترون حيث يتم توزيعهم على ذرات الأكسجين

لتحصل كل منهما على ثمانية إلكترونات



نلاحظ أن ذرة الكربون محاطة بأربعة إلكترونات فقط ولكي تحصل على ثمانية إلكترونات لابد من

تكوين روابط ثنائية بينها وبين ذرات الأكسجين



قسم لويس أزواج الإلكترونات إلى نوعين

زوج ارتباط

- هو زوج الإلكترونات المسنول عن تكوين الرابطة.

زوج حر

- هو زوج الإلكترونات الموجود في أحد أوربيتالات المستوى الخارجي والذي لم يشارك في تكوين الرابطة.



تطبيق

ارسم نموذج لويس النقطي لجزيء الماء H_2O ثم حدد عدد أزواج الإلكترونات الحرة والمرتبطة الموجودة به

العنصر	O	H
العدد الذري	8	1
إلكترونات التكافؤ	$2s^2, 2p^4$	$1s^1$
عدد إلكترونات التكافؤ	6	1

الذرة المركزية هي الأكسجين

العدد الكلي لإلكترونات التكافؤ $= 6 + (2 \times 1) = 8$ إلكترونات

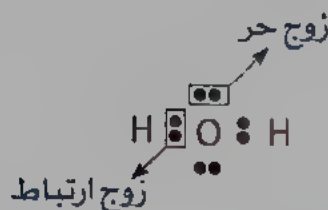
نربط ذرة الأكسجين بذرتين من الهيدروجين عن طريق روابط تساهمية أحادية



عدد إلكترونات الرابطة يساوي 4 إلكترونات

الباقى من إلكترونات التكافؤ $= 8 - 4 = 4$ إلكترونات حيث يتم وضعهم على هيئة

زوجين من الإلكترونات الغير مرتبطة على ذرة الأكسجين



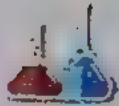
∴ عدد الأزواج الحرة = 2 زوج

∴ عدد الأزواج المرتبطة = 2 زوج

البينة

تعريف الروابط

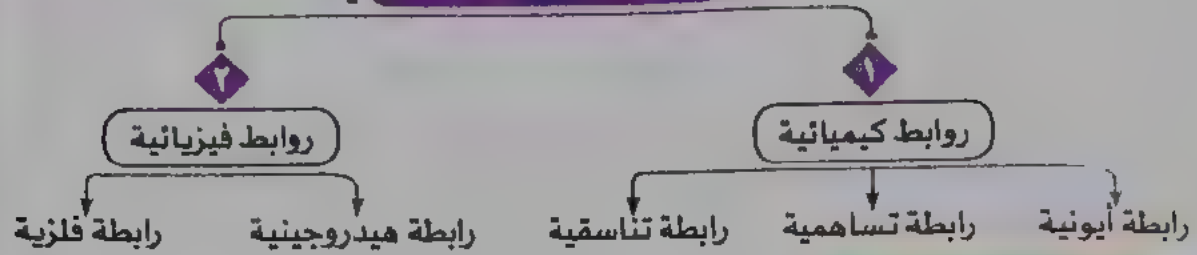
• هي القوة التي تؤدي إلى تماسك الذرات أو مجموعة من الذرات مع بعضها البعض بحيث تظهر تلك المجموعة في وحدة مستقلة.



1

الدرس

تقسيم الروابط إلى نوعين



الروابط الكيميائية

• كل شيء في الكون يسعى لأن يكون في أقل مستوى من الطاقة ، فطاقة المركب تكون أقل من مجموع طاقات العناصر المكونة له غالباً ولذلك تميل ذرات العناصر لأن ترتبط ببعضها البعض لتكوين المركبات للوصول للثبات والاستقرار (أقل طاقة) وذلك في وجود ما يعرف بالروابط الكيميائية .

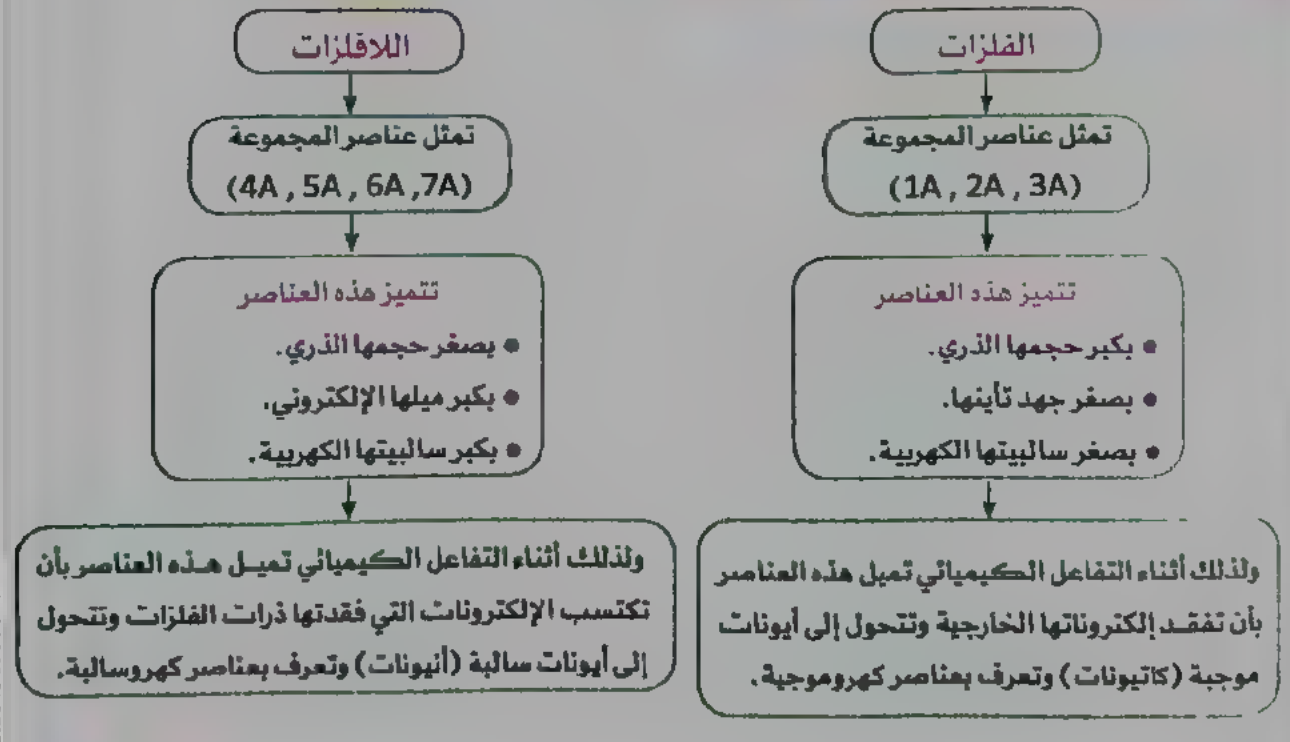
الرابطة الأيونية

• هي رابطة غير مادية تنشأ نتيجة تجاذب كهربي (إلكتروستاتيكي) بين أيون موجب (يسمى كاتيون) وأيون سالب (يسمى أنيون).

• وهي رابطة تنشأ بين لافلزوفلز فرق السالبية الكهربية بينهما أكبر من 1.7

شروط نشوء الرابطة الأيونية

تنشأ هذه الرابطة بين الفلزات واللافلزات (عناصر طرفي الجدول الدوري) كما يلي:

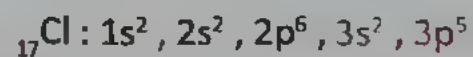


• تحمل الكاتيونات والأنيونات شحنات متضادة ولذلك تنجذب إلى بعضها البعض بقوى تجاذب إلكتروستاتيكية وهذه قوى التجاذب تسمى بالروابط الأيونية.

❖ أن يكون الفرق في السالبية الكهربية بين الفلز واللافلز المتكون بينهما الرابطة الأيونية أكبر من 1.7

الرابطة الأيونية في كلوريد الصوديوم (NaCl)

• تكوين الرابطة الأيونية في كلوريد الصوديوم (NaCl)



❶ تفقد ذرة الصوديوم إلكترون واحد (الموجود بالغلاف الخارجي) ليتكون أيون الصوديوم الموجب (Na^+)



❷ تكتسب ذرة الكلور إلكترون واحد (الناتج من ذرة الصوديوم) ليتكون أيون الكلوريد السالب (Cl^-)

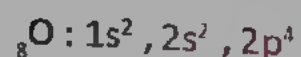


❸ يتم الترابط بين أيون الصوديوم الموجب وأيون الكلوريد السالب نتيجة للتجاذب الكهربي



بطريقة لويس النقطي

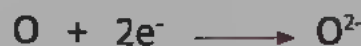
• تكوين الرابطة الأيونية في أكسيد الكالسيوم (CaO)



❶ تفقد ذرة الكالسيوم إلكترونين (الموجودين بالغلاف الخارجي) ليتكون أيون الكالسيوم الموجب (Ca^{2+})



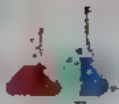
❷ تكتسب ذرة الأكسجين إلكترونين (الناتجين من ذرة الكالسيوم) ليتكون أيون الأكسجين السالب (O^{2-})



❸ يتم الترابط بين أيون الكالسيوم الموجب وأيون الأكسجين السالب نتيجة للتجاذب الكهربي



بطريقة لويس النقطي



المركبات التي تتكون منها الذئطة الأيونية

(١١) في مركب كلوريد الألومنيوم ($AlCl_3$) بالرغم من أن الألومنيوم فلز والكلور لافلز إلا أن لاتنشأ بينهما رابطة أيونية والسبب في ذلك أن فرق السالبية الكهربية بينهما 1.5 وهذا أقل من 1.7 ولذلك تنشأ بينهما رابطة تساهمية.

(١٢) في مركب فلوريد الهيدروجين (HF) بالرغم من أن فرق السالبية الكهربية بين الفلور والهيدروجين أكبر من 1.7 إلا أن لاتنشأ بينهما رابطة أيونية والسبب في ذلك أن الفلور لافلز والهيدروجين لافلز ولذلك تنشأ بينهما رابطة تساهمية.

المركبات الأيونية الأيونية

في المجموعة (1A) إذا ارتبط الهيدروجين بأي فلز من نفس مجموعته فإن الرابطة المتكونة بينهما تصبح رابطة أيونية.

تطبيق

مركب هيدريد الصوديوم (NaH) مركب أيوني بالرغم من أن الفرق في السالبية الكهربية بين الهيدروجين والصوديوم 1.2

الفرق في السالبية الكهربية على خواص المركب الأيوني:

لمعرفة تأثير الفرق في السالبية الكهربية على خواص المركب الأيوني فإن الجدول التالي يوضح ارتباط عنصر الكلور من المجموعة السابعة مع فلزات الصوديوم والماغنسيوم والألومنيوم وتكوين كلوريد العنصر " علما بأن السالبية الكهربية للكلور = 3 "

1A	2A	3A
الصوديوم (Na)	الماغنسيوم (Mg)	الألومنيوم (Al)
0.9	1.2	1.5
NaCl	$MgCl_2$	$AlCl_3$
$3 - 0.9 = 2.1$	$3 - 1.2 = 1.8$	$3 - 1.5 = 1.5$
$810^{\circ}C$	$714^{\circ}C$	$190^{\circ}C$
$1465^{\circ}C$	$1412^{\circ}C$	يتسامى
موصل جيد جداً	موصل جيد	لايوصل

الفرق في السالبية الكهربية
الفرق في السالبية الكهربية
الفرق في السالبية الكهربية
الفرق في السالبية الكهربية
الفرق في السالبية الكهربية
الفرق في السالبية الكهربية
الفرق في السالبية الكهربية
الفرق في السالبية الكهربية
الفرق في السالبية الكهربية
الفرق في السالبية الكهربية

• من الجدول السابق نستنتج أن الفرق في السالبية الكهربية بين العنصرين المرتبطين يلعب دور رئيسي في ظهور خواص المركب الأيوني حيث كلما زاد الفرق في السالبية الكهربية بين العناصر المرتبطة (زاد البعد الأفقي بينهما في الجدول) كلما زادت قوة الخاصية الأيونية للمركب من حيث درجة الغليان والانصهار والتوصيل الكهربائي.

تحويل الشوائب

• هو تحول المادة من الحالة الصلبة إلى الحالة الغازية دون المرور بالحالة السائلة وهو ما يحدث عند غليان مركب كلوريد الألومنيوم.

الخصائص الفيزيائية للمركبات الأيونية

- (١) جميعها مركبات صلبة ناتجة من تجمع الأيونات الموجبة (الكاتيونات) والأيونات السالبة (الأنيونات) في نظام هندسي محدد يسمى بالشبكة البلورية.
- (٢) درجة انصهارها وغليانها مرتفعة بسبب قوى التجاذب العالية بين الأيونات داخل الشبكة البلورية مما يحتاج لقدر كبير من الطاقة الحرارية للتغلب على هذه القوى.
- (٣) معظمها يذوب في المذيبات القطبية مثل الماء ولا تذوب في المذيبات غير القطبية مثل البنزين.
- (٤) التوصيل الكهربائي:

- (أ) في الحالة الصلبة لا توصل التيار الكهربائي لأن الأيونات تكون مقيدة الحركة داخل الشبكة البلورية.
- (ب) في حالة المصهور توصل التيار الكهربائي عن طريق حركة الأيونات الموجبة والسالبة (حركة الحركة) نحو الأقطاب المخالفة لها في الشحنة.
- (ج) في حالة المحلول توصل التيار الكهربائي عن طريق حركة الأيونات الموجبة والسالبة (المماهة أي المرتبطة بجزيئات الماء) نحو الأقطاب المخالفة لها في الشحنة.
- (د) تسمى محاليل ومصاهير المركبات الأيونية بالموصلات الإلكترونية لأنها يتم فيها توصيل التيار عن طريق حركة الأيونات الموجبة والسالبة نحو الأقطاب المخالفة لها في الشحنة في حين يتم التوصيل الكهربائي في الموصلات الإلكترونية (كالفلزات) عن طريق حركة الإلكترونات الحرة.





الدرس 1

الرابطة التساهمية

- عزيزي الطالب تعلمت أن الرابطة الأيونية تتكون عندما ترتبط ذرات من عنصر لافلز (يميل إلى اكتساب الإلكترونات) بذرات من عنصر فلز (يميل إلى فقدان إلكترونات)، فماذا نتوقع أن يحدث عند اقتراب ذرتين لعنصرين لايميل أي منهما إلى فقدان الإلكترونات ؟
- في حالة ارتباط ذرات من عناصر لا تميل لفقدان الإلكترونات يظهر مفهوم جديد هو المشاركة بزواج أو أكثر من الإلكترونات حيث تساهم كل ذرة بعدد من إلكترونات مستوى الطاقة الخارجى بحيث يكون العدد الذى تساهم به الذرة هو نفس العدد اللازم لاكتمال مستوى طاقتها الأخير وهذه المشاركة بالإلكترونات يطلق عليها لفظ الرابطة التساهمية.

الرابطة التساهمية

• هي رابطة تنشأ بين عناصر يمين الجدول الدوري (اللافلزات) التي لا تميل لفقدان الإلكترونات حيث يتم الارتباط عن طريق المشاركة بزواج أو أكثر من الإلكترونات بشرط أن تكون الذرتين المرتبطتين متشابهة أو متقاربة في السالبية الكهربية.

لجدول التالي يوضح العناصر التي لها القدرة على تكوين الروابط التساهمية:

1A								
H	2A		3A	4A	5A	6A	7A	
	Be		B	C	N	O	F	
				Si	P	S	Cl	
						As	Se	Br
							Te	I

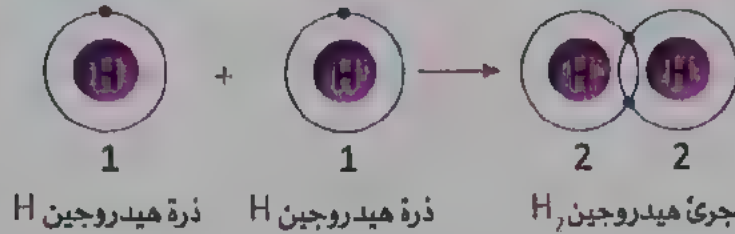
الرابطة التساهمية الأحادية

- الرابطة التساهمية الأحادية ينشأ هذا النوع إذا كانت كل ذرة مرتبطة تشارك بإلكترون واحد (المساهمة في تكوين زوج من الإلكترونات)

أمثلة:

١٧ الرابطة المتكونة بين ذرتي الهيدروجين ($H - H$) في جزيء الهيدروجين H_2

- نجد أن كل ذرة هيدروجين تساهم بإلكترون تكافؤ واحد لكي يمتلئ غلافها بـ 2 إلكترون لتصبح كل ذرة هيدروجين في الجزيء لها التركيب الإلكتروني لغاز الهيليوم ($1s^2$) ويمكن تمثيل ما يحدث بالشكل التالي:



١٨ الرابطة المتكونة بين ذرتي الكلور ($Cl - Cl$) في جزيء الكلور Cl_2

- نجد أن كل ذرة كلور تحتوي على سبعة إلكترونات في غلافها الأخير ولكي يمتلئ غلاف تكافؤها بثمانية إلكترونات تساهم كل ذرة كلور بإلكترون تكافؤ واحد ويمكن تمثيل ما يحدث بالشكل التالي:



١٩ الرابطة المتكونة بين ذرتي الكلور والهيدروجين ($H - Cl$) في جزيء كلوريد الهيدروجين HCl

- نجد أن ذرة الهيدروجين تحتوي على إلكترون واحد في غلافها الأخير وذرة الكلور تحتوي على سبعة إلكترونات في غلافها الأخير ولكي يمتلئ غلاف التكافؤ لذرة الهيدروجين وذرة الكلور تساهم كل ذرة بإلكترون واحد ويمكن تمثيل ما يحدث بالشكل التالي:

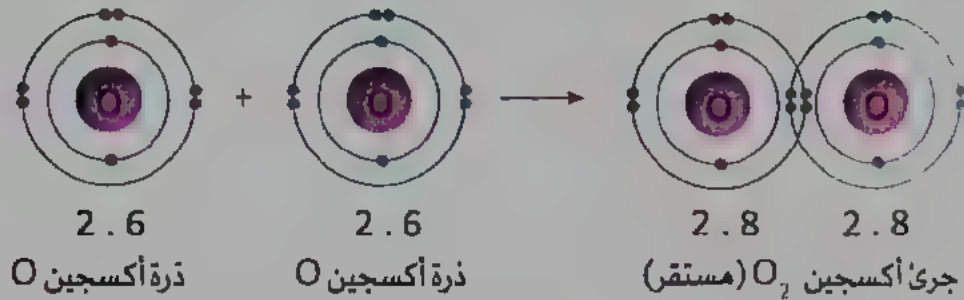


ب) الرابطة التساهمية الثنائية

• يشأ هذا النوع إذا كانت كل ذرة مرتبطة تشارك بالإلكترونين (المساهمة في تكوين زوجين من الإلكترونات)
 < أمثلة.

١. الرابطة المكونة بين ذرتي الأكسجين ($O = O$) في جزيء الأكسجين O_2

• نجد أن كل ذرة أكسجين تحتوي على ٦ إلكترونات في غلافها الأخير ولكي تصل كل ذرة أكسجين للتركيب الثماني، تشارك كل ذرة بالإلكترونين ويمكن تمثيل ما يحدث بالشكل التالي:

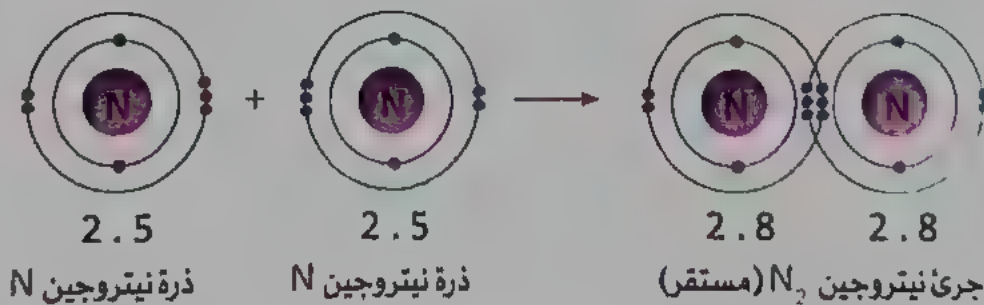


ج) الرابطة التساهمية الثلاثية

• يشأ هذا النوع إذا كانت كل ذرة مرتبطة تشارك بثلاثة إلكترونات (المساهمة في تكوين ثلاثة أزواج من الإلكترونات)

٢. الرابطة المكونة بين ذرتي النيتروجين ($N \equiv N$) في جزيء النيتروجين N_2

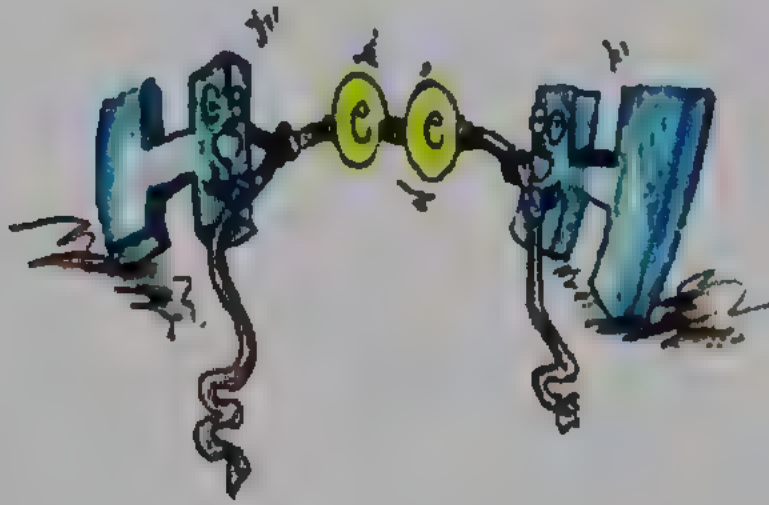
• نجد أن كل ذرة نيتروجين تحتوي على خمسة إلكترونات في غلافها الأخير ولكي تصل كل ذرة إلى التركيب الثماني، تشارك كل ذرة بثلاثة إلكترونات ويمكن تمثيل ما يحدث بالشكل التالي:



بعض تصنيفات الرابطة التساهمية حسب الفرق في السالبية الكهربية (التي

١ الرابطة التساهمية النقية

- هي رابطة تنشأ بين ذرتين لعنصر لافلزى واحد بحيث يكون الفرق في السالبية الكهربية بينهما تساوى Zero (أى أن كلا الذرتين لهما نفس القيمة من السالبية الكهربية)
- فى هذا النوع من الروابط تتساوى قدرة الذرتين على جذب الإلكترونات المشتركة بينهما حيث يقضى زوج الإلكترونات وقتاً متساوياً فى حيازة كلا الذرتين.
- (أى أن الإلكترونات تتوزع بصورة متساوية بين الذرتين فلا تنحاز لذرة بعينها على الأخرى)



◀ الشكل السابق يؤكد ان:

- قدرة ذرة الهيدروجين الأولى على جذب زوج الإلكترونات = قدرة ذرة الهيدروجين الثانية ولذلك يقع زوج الإلكترونات فى منتصف المسافة بين الذرتين لان محصلة القوة المؤثرة عليه تساوى Zero وبالتالي الشحنة التى تظهر على كل ذرة هيدروجين تساوى Zero وبالتالي الشحنة النهائية على جزيء الهيدروجين H_2 أيضاً تساوى Zero

◀ أمثلة:

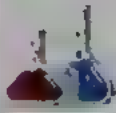
- الهدف من الرابطة التساهمية النقية هو تكوين جزيئات متماثلة ومن أمثلة ذلك:

- الرابطة بين ذرتى الهيدروجين فى جزيء الهيدروجين H_2

- الرابطة بين ذرتى الكلور فى جزيء الكلور Cl_2

- الرابطة بين ذرتى الأكسجين فى جزيء الأكسجين O_2

- الرابطة بين ذرتى النيتروجين فى جزيء النيتروجين N_2

**تعريف الرابطة التساهمية الغير قطبية**

- هي رابطة تنشأ بين ذرتين من عنصرين لافلزين مختلفين بشرط أن تكون فرق السالبية الكهربية بينهما أكبر من Zero وأقل من أو تساوى 0.4

- يتمثل وجود الرابطة التساهمية الغير قطبية فى المركبات العضوية مثل الميثان (CH_4)

كيف تكونت الرابطة التساهمية الغير قطبية فى جزئ الميثان

- بما أن السالبية الكهربية للكربون (2.5) أعلى من السالبية الكهربية للهيدروجين (2.1) نظرياً تتخيل أن ذرة الكربون ستكون لها القدرة الأعلى على جذب إلكترونات الرابطة نحوها ولكن فعلياً هذا لا يحدث، لأن لكى تتمكن الذرة من جذب إلكترونات الرابطة نحوها لابد من أن تكون فرق السالبية الكهربية بينها وبين الذرة الأخرى أكبر من 0.4
- ∴ فى هذه الحالة لا تكون لاي ذرة القدرة على جذب إلكترونات الرابطة أى أن كل ذرة تظل محتفظة بالإلكتروناتها تقريباً (لم يحدث انتقال كلى أو جزئى للإلكترونات) وبالتالي لن تتكون قطبية وفى هذه الحالة نطلق على هذه الرابطة بالرابطة التساهمية الغير قطبية.

تعريف الرابطة التساهمية القطبية

- هي رابطة تنشأ بين ذرتين من عنصرين لافلزين غالباً مختلفين بشرط أن تكون فرق السالبية الكهربية بينهما أكبر من 0.4 وأقل من 1.7

4. فى هذا النوع من الروابط:

- تكون للذرة ذات السالبية الكهربية الأعلى القدرة على جذب إلكترونات الرابطة نحوها بمعنى آخر أن زوج الإلكترونات المكون للرابطة يقضى وقتاً أطول فى حيازة هذه الذرة ولذلك تنشأ على هذه الذرة شحنة سالبة جزئية δ^- لأن الاكتساب فى هذه الحالة جزئى وليس كلى.

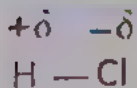


(ب) تكون للذرة ذات السالبية الكهربية الأقل قدرة أقل على جذب إلكترونات الرابطة ولذلك يقضى زوج الإلكترونات المكون للرابطة وقتاً أقل في حيازة هذه الذرة وبالتالي تنشأ على هذه الذرة شحنة موجبة جزئية δ^+ لأن الفقد في هذه الحالة جزئي وليس كلي.

(ج) الجزيء الناتج من ارتباط ذرة تحمل شحنة سالبة جزئية بذرة أخرى تحمل شحنة موجبة جزئية يعرف بالجزيء القطبي.

(د) في هذه الرابطة تكون للذرة الأعلى سالبية كهربية كثافة إلكترونية أكبر.

كيف تكونت الرابطة التساهمية القطبية في جزيء كلوريد الهيدروجين



- من الشكل السابق نجد أن ذرة الكلور قدرتها أعلى على جذب إلكترونات الرابطة وبالتالي من المؤكد أن سالبيتها الكهربية هي الأعلى (سالبيتها = 3) ولذلك تنشأ حولها شحنة سالبة جزئية بينما ذرة الهيدروجين قدرتها أقل على جذب إلكترونات الرابطة لأن سالبيتها الكهربية أقل (سالبيتها = 2.1) ولذلك تنشأ حولها شحنة موجبة جزئية.

الرابطة التساهمية



- تعتبر الرابطة التساهمية رابطة مادية بعكس الرابطة الأيونية رابطة غير مادية.
- تمثل الرابطة القطبية أحياناً بخط يتوسطه سهم يشير للذرة الأعلى سالبية.



- في الجزيئات التي تشتمل على روابط قطبية يوضع على الذرة الأعلى سالبية شحنة سالبة جزئية δ^- وعلى الذرة الأقل سالبية شحنة موجبة جزئية δ^+ ويجوز للتبسيط كتابة عدد الشحنات الجزئية بحيث تساوي تكافؤ العنصر.

دالة في هذه الحالة واند في نسبة الكهربية بين لدرتين المرتبطتين

$$14 - 21 = 35$$

$$09 = 21 - 3$$

في هذه الحالة، على عمدة من

في هذه الحالة، على عمدة من

في هذه الحالة، على عمدة من

في هذه الحالة، على عمدة من

في هذه الحالة، على عمدة من

في هذه الحالة، على عمدة من

في هذه الحالة، على عمدة من

في هذه الحالة، على عمدة من

نسبة في هذه الحالة

في هذه الحالة، على عمدة من

في هذه الحالة، على عمدة من

في هذه الحالة، على عمدة من

في هذه الحالة، على عمدة من

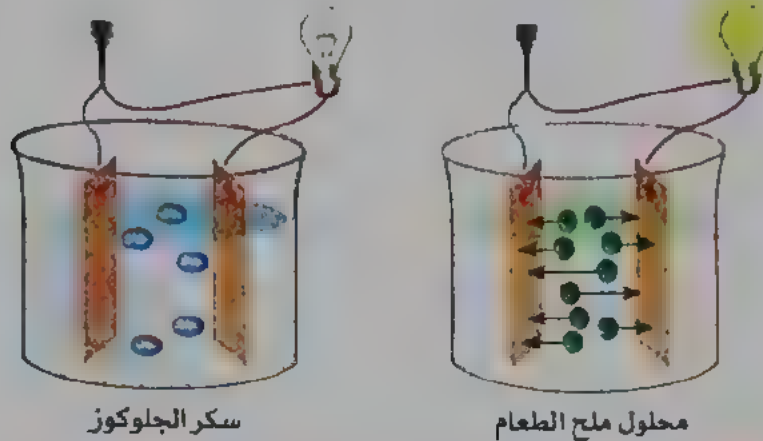
في هذه الحالة، على عمدة من

في هذه الحالة، على عمدة من

في هذه الحالة، على عمدة من

فمثلاً:

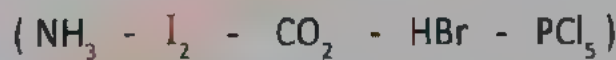
- مصهور كلوريد الألومنيوم لا يوصل التيار الكهربائي إلا أن محلوله يوصل التيار لكن بدرجة ضعيفة.
- كلوريد الهيدروجين مركب قطبي يذوب في البنزين ولا يتأين ومحلوله في البنزين لا يوصل التيار الكهربائي، كما يذوب في الماء ويتأين ومحلوله المائي يوصل التيار الكهربائي.



الجدول التالي يوضح القيم التقريبية للسالبية الكهربائية لأهم العناصر حسب مقياس باولنج:

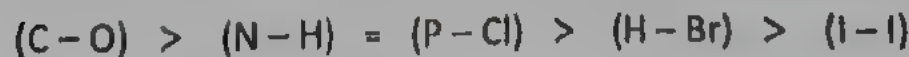
Na	Ca	Mg	Al	H	P	C	I	Br	Cl	N	O	F	القيمة
0.9	1	1.2	1.5	2.1	2.1	2.5	2.5	2.8	3	3	3.5	4	السالبية الكهربائية

تدريب جميع الجزيئات التالية تحتوي على روابط تساهمية، حدد نوع هذه الروابط ثم رتبها تنازلياً حسب القطبية ؟



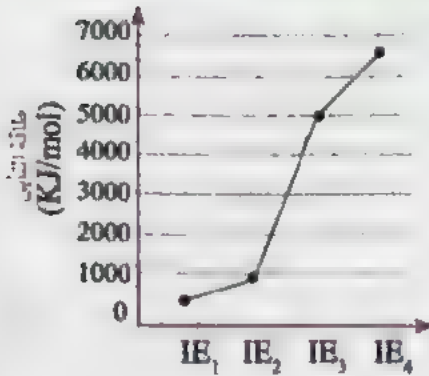
نوع الرابطة التساهمية	الفرق في السالبية الكهربائية	الرابطة
قطبية	$0.9 = 2.1 - 3$	$\text{N} - \text{H}$
نقية	$0 = 2.5 - 2.5$	$\text{I} - \text{I}$
قطبية	$1 = 2.5 - 3.5$	$\text{C} - \text{O}$
قطبية	$0.7 = 2.1 - 2.8$	$\text{H} - \text{Br}$
قطبية	$0.9 = 2.1 - 3$	$\text{P} - \text{Cl}$

الترتيب حسب القطبية يكون كالتالي:





المنطقة مجابة ومسروحة بنظام Open book



1 يوضح الرسم البياني المقابل طاقات التأين (من الأولى إلى الرابعة) للعنصر الافتراضي (W)، فما تمثيل لويس النقطي للعنصر (X) الذي يلي العنصر (W) في نفس دورته؟

(أ) $\cdot \dot{X} \cdot$ (ب) $\cdot \dot{X} \cdot$

(ج) $\cdot \ddot{X} \cdot$ (د) $\cdot \ddot{X} \cdot$

الإجابة

(ج) لأن من الرسم البياني وجدنا أن طاقة تأين الإلكترون الثالث كبيرة جداً حيث تسبب في كسر مستوى طاقة مكتمل بالإلكترونات وبالتالي فإن العنصر (W) من عناصر المجموعة 2A ولذلك فإن العنصر (X) الذي يليه في نفس الدورة سيقع في المجموعة 3A (لأن في الدورة كل عنصر يزيد عن الذي يسبقه بإلكترون واحد فقط) وبالتالي يحتوي هذا العنصر على 3 إلكترونات تكافؤ.

2 إذا علمت أن جميع العناصر الافتراضية الموجودة بالجدول التالي تسبق الكلور في نفس دورته ، أيًا من هذه العناصر يكون مع الكلور المركب الأكثر قابلية للتوصيل الكهربائي؟

Z	Y	X	W	القيمة
738	578	520	496	(kJ/mol)

Y (د)

W (ج)

Z (ب)

X (أ)

الإجابة

(ج) : في الدورة الواحدة يزداد جهد التأين والسالبية الكهربائية كلما اتجهنا من اليسار إلى اليمين وكل هذه العناصر تقع في نفس الدورة وبالتالي فإن العنصر الأقل في جهد التأين هو العنصر (W) وكذلك أيضاً أقلهم في السالبية الكهربائية ، بما أن كلما زاد الفرق في السالبية الكهربائية بين العنصرين المرتبطين زادت قوة الخاصية الأيونية للمركب الأيوني من حيث درجة الغليان والانصهار والتوصيل الكهربائي وبالتالي العنصر الذي سوف يكون أكبر فرق في السالبية الكهربائية مع عنصر الكلور هو العنصر (W)

3 أى الحاربات الالابة تقع لبا إلكترونال الابللة فى منلصف المسافة بىن الذرلن المرلبللن

HBr (د)

HI (ج)

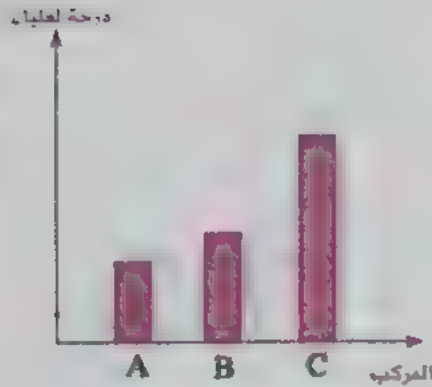
MgO (ب)

O₂ (أ)

الأحالة

(أ) لان الحرى O₂ بلكون من ذرلن من نفس النوع وفرق السالبللة الكهربللة بىنهما لساوى Zero وبالقالى لساوى قءرة الذرلن على جذب إلكترونال الابللة أى أن إلللكترونال للوزع بطرلقة منساوىة بىنهما.

4 الشلل البلىل المقلابل لوضلع ءرلة الغلىان لئلالة مركبال أىونلة . أىا من الأخللارال اللاللة لعلر عن للك المركبال



الأخللار	C	B	A
(أ)	NaCl	NaF	NaBr
(ب)	NaBr	NaF	NaCl
(ج)	NaF	NaCl	NaBr
(د)	NaCl	NaBr	NaF

الأحالة

(أ) لان الفرق فى السالبللة الكهربللة بىن الفلور والصوءلوم هى الأكبر لم يللها الفرق فى السالبللة الكهربللة بىن الكلور والصوءلوم لم يللها الفرق فى السالبللة الكهربللة بىن البروم والصوءلوم، حبث كلما زاء الفرق فى السالبللة الكهربللة بىن الذرلن المرلبللن فى المركب زاءل قوءة الخاصلة الأىونلة للمركب الأىونى من حبث ءرلة الغلىان وبالقالى فإن المركب فلورلء الصوءلوم هو الأعلى فى ءرلة الغلىان لم يللها المركب كلورلء الصوءلوم لم يللها المركب بروملء الصوءلوم.

الباب الثالث

من نظرية الثمانيات

إلى ما قبل نظرية رابطة التكافؤ



التمثيل التوضيحي لنظرية الثمانيات

• ترتب على تطور مفهومنا لخواص الإلكترون إلى وضع أكثر من نظرية لتفسير مفهوم الرابطة التساهمية ومن أمثلة تلك النظريات :

(١) نظرية الثمانيات (النظرية الإلكترونية للتكافؤ).

(٢) نظرية رابطة التكافؤ.

(٣) نظرية الأوربيتالات الجزيئية.

أولاً نظرية الثمانيات النظرية الإلكترونية للتكافؤ

• توصل العالمان كوسل ولويس عام 1916 إلى طريقة تبين كيفية ترابط الذرات مع بعضها البعض في المركبات التساهمية وأطلق عليها نظرية الثمانيات أو ما تسمى بالنظرية الإلكترونية للتكافؤ.

نص النظرية

• تنص على: بخلاف الهيدروجين والليثيوم والبريليوم تميل ذرات جميع العناصر للوصول للتركيب الثماني.

التمثيل التوضيحي لنظرية الثمانيات

• كيف تكونت الرابطة (H - H) في جزيء H_2 طبقاً لنظرية الثمانيات:

• التركيب الإلكتروني لذرة الهيدروجين $H: 1s^1$

نلاحظ أن المجال الخارجي لذرة الهيدروجين يحتوي على إلكترون واحد ، وبالتالي سوف تشارك كل ذرة بالإلكترون لتتكون رابطة واحدة بحيث يصبح المجال الخارجي لكل ذرة محتوي على 2 إلكترون أي يشبه التركيب الإلكتروني لغاز الهيليوم (He) وبذلك تصل الذرتان إلى حالة الاستقرار.



٢ كيف تكونت الرابطة (Cl - Cl) في جزيء Cl_2 طبقاً لنظرية الثمانيات:

• التركيب الإلكتروني لذرة الكلور $_{17}\text{Cl} : 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^5$

نلاحظ أن المجال الخارجي لذرة الكلور يحتوى على سبع إلكترونات ، وبالتالي سوف تشارك كل ذرة بالإلكترون لتتكون رابطة واحدة بحيث يصبح المجال الخارجي لكل ذرة محتوى على ثمان إلكترونات أى الوصول إلى التركيب الثماني.



٣ كيف تكونت الرابطة ($\text{N} \equiv \text{N}$) في جزيء N_2 طبقاً لنظرية الثمانيات:

• التركيب الإلكتروني لذرة النيتروجين $_{7}\text{N} : 1s^2, 2s^2, 2p^3$

نلاحظ أن المجال الخارجي لذرة النيتروجين يحتوى على خمس إلكترونات ، وبالتالي سوف تشارك كل ذرة بثلاث إلكترونات لتتكون ثلاث روابط بحيث يصبح المجال الخارجي لكل ذرة محتوى على ثمان إلكترونات أى الوصول إلى التركيب الثماني.



٤ كيف تكونت الرابطة ($\text{O} - \text{H}$) في جزيء H_2O طبقاً لنظرية الثمانيات:

• التركيب الإلكتروني لذرة الأكسجين $_{8}\text{O} : 1s^2, 2s^2, 2p^4$

• التركيب الإلكتروني لذرة الهيدروجين $_{1}\text{H} : 1s^1$

نلاحظ أن المجال الخارجي لذرة الأكسجين يحتوى على ستة إلكترونات ، وبالتالي سوف تشارك ذرة الأكسجين بالإلكترونين لتتكون رابطتان بحيث يصبح المجال الخارجي لذرة الأكسجين محتوى على ثمان إلكترونات أى الوصول إلى التركيب الثماني.

أما بالنسبة لذرة الهيدروجين نلاحظ أن المجال الخارجي لها يحتوى على إلكترون واحد ، وبالتالي سوف تشارك كل ذرة هيدروجين بالإلكترون بحيث يصبح المجال الخارجي لكل ذرة محتوى على إلكترونين أى يشبه التركيب الإلكتروني لغاز الهيليوم ($_{2}\text{He}$).





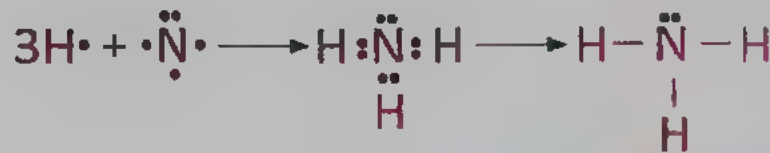
٥ كيف تكونت الرابطة (N - H) في جزيء NH₃ طبقاً لنظرية الثمانيات:

• التركيب الإلكتروني لذرة النيتروجين $N : 1s^2, 2s^2, 2p^3$

• التركيب الإلكتروني لذرة الهيدروجين $H : 1s^1$

نلاحظ أن المجال الخارجي لذرة النيتروجين يحتوي على خمس إلكترونات ، وبالتالي سوف تشارك ذرة النيتروجين بثلاث إلكترونات لتتكون ثلاث روابط بحيث يصبح المجال الخارجي لذرة النيتروجين محتوي على ثمان إلكترونات أي الوصول إلى التركيب الثماني.

أما بالنسبة لذرة الهيدروجين نلاحظ أن المجال الخارجي لها يحتوي على إلكترون واحد ، وبالتالي سوف تشارك كل ذرة هيدروجين بإلكترون بحيث يصبح المجال الخارجي لكل ذرة محتوي على إلكترونين أي يشبه التركيب الإلكتروني لغاز الهيليوم (He).



عبود نظرية الثمانيات

١. عدم توافق النظرية الثمانية مع الكثير من الحقائق على أساس نظرية الثمانيات

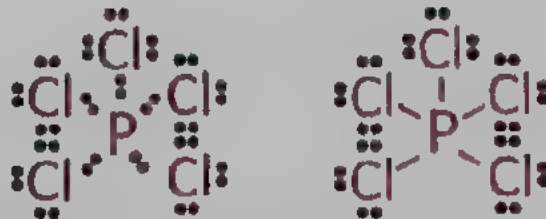
• من المعروف أن لويس قام بوضع نموذج على أساس أن الذرة في الجزيء يجب أن تحتوي في المجال الخارجي لها على ثمان إلكترونات ولكن هذه القاعدة لم تنطبق على الكثير من الجزيئات ، ويمكن توضيح ذلك من خلال الأمثلة التالية:

أ. جزيء خامس كلوريد الفوسفور (PCl₅)

• التركيب الإلكتروني لذرة الفوسفور $_{15}P : 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^3$

• التركيب الإلكتروني لذرة الكلور $_{17}Cl : 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^5$

نلاحظ أن المجال الخارجي لذرة الفوسفور يحتوي على خمس إلكترونات والمجال الخارجي لذرة الكلور يحتوي على سبع إلكترونات ، وبالتالي عندما ترتبط ذرة فوسفور بخمس ذرات من الكلور فإنها سوف تشارك بخمس إلكترونات وبذلك يصبح المجال الخارجي لذرة الفوسفور محتوي على عشر إلكترونات وهذا يخالف نظرية الثمانيات.



ب) جزيء ثلاثي فلوريد البورون (BF₃)

- التركيب الإلكتروني لذرة البورون $B: 1s^2, 2s^2, 2p^1$
- التركيب الإلكتروني لذرة الفلور $F: 1s^2, 2s^2, 2p^5$

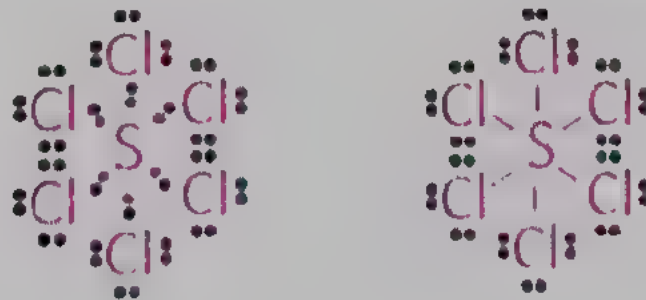
نلاحظ أن المجال الخارجي لذرة البورون يحتوي على ثلاث إلكترونات والمجال الخارجي لذرة الفلور يحتوي على سبع إلكترونات، وبالتالي عندما ترتبط ذرة بورون بثلاث ذرات من الفلور فإنها سوف تشارك ثلاث إلكترونات وبذلك يصبح المجال الخارجي لذرة البورون محتوي على ستة إلكترونات وهذا يخالف نظرية الثمانية.



ج) جزيء سداسي كلوريد الكبريت (SCl₆)

- التركيب الإلكتروني لذرة الكبريت $_{16}S: 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^4$
- التركيب الإلكتروني لذرة الكلور $_{17}Cl: 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^5$

نلاحظ أن المجال الخارجي لذرة الكبريت يحتوي على ستة إلكترونات والمجال الخارجي لذرة الكلور يحتوي على سبع إلكترونات، وبالتالي عندما ترتبط ذرة الكبريت بست ذرات من الكلور فإنها سوف تشارك بست إلكترونات وبذلك يصبح المجال الخارجي لذرة الكبريت محتوي على إثني عشر إلكترون وهذا يخالف نظرية الثمانية.



• الشكل الفراغي للجزء.

• قيم الزوايا بين الروابط في الجزء.

نظرية تنافر أزواج إلكترونات التكافؤ (VSEPR)

• عزيزي الطالب لابد من أن تعلم أن الروابط الأيونية هي روابط غير متجهة (ليس لها اتجاه محدد في الفراغ) ولذلك لا يمكن تحديد شكل المركب الأيوني في الفراغ تبعاً لنظرية VSEPR، بينما الروابط التساهمية لها اتجاهات محددة وبالتالي الجزيئات التي بها روابط تساهمية لها أشكال معينة في الفراغ وهذا ما يوضحه نظرية VSEPR

• من المعروف أن الذرة المركزية في جزء المركب التساهمي تحتوي على أزواج إلكترونات حرة ومرتبطة وبما أن شحنة الإلكترون سالبة فهذا يعني أن هذه الأزواج سوف تتنافر فيما بينها وتتوزع هذه الأزواج في الفراغ لتأخذ شكلاً فراغياً يكون التنافر فيه أقل ما يمكن بهدف أن يصبح جزء المركب التساهمي أكثر ثباتاً واستقراراً (أقل طاقة).

• ربما تسأل بماذا يفيدنا الشكل الفراغي للجزء؟! أن الشكل الفراغي يساهم في تحديد الكثير من الخواص الفيزيائية والكيميائية للجزء.

• جاء العلماء بنظرية تنافر أزواج إلكترونات التكافؤ والتي يمكن من خلالها التنبؤ بأشكال جزيئات المركبات التساهمية، فهذه النظرية تفترض أن أزواج الإلكترونات الحرة والمرتبطة الموجودة في أوربيتالات الذرة المركزية تتوزع في الفراغ حول الذرة المركزية بحيث تكون أبعد ما يمكن عن بعضها البعض ليصبح التنافر فيما بينها أقل ما يمكن وبالتالي يمكننا تحديد مقدار الزاوية بين الروابط في الجزء والوصول لشكله الفراغي.

• للتعبير عن أزواج الإلكترونات (الحرّة والمرتبطة) المحيطة بالذرة المركزية في جزء المركب التساهمي يستخدم الاختصار $(AX_n E_m)$ حيث:

تمثل الذرة المركزية في الجزء	A
تمثل الذرات المرتبطة بالذرة المركزية (تمثل أزواج الارتباط)	X
تمثل عدد الذرات المرتبطة بالذرة المركزية (تمثل عدد أزواج الارتباط)	n
تمثل أزواج الإلكترونات الحرة بالذرة المركزية	E
تمثل عدد أزواج الإلكترونات الحرة بالذرة المركزية	m

كيف يتم تحديد شكل نايء المارتزب النسيجي

- (١) تحديد الذرة المركزية.
- (٢) رسم الجزيء بنموذج لويس النقطي.
- (٣) تحديد أزواج الإلكترونات الحرة والمرتبطة.
- (٤) تعامل الرابطة الثنائية والثلاثية معاملة الرابطة الأحادية.

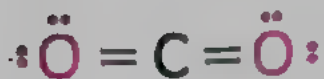
الأشكال التي تتخذها جزيئات المركبات التساهمية حسب نظرية VSEPR

أولاً إذا كان حول الدرة المركزية مضروب منس من أرواح الألفبوبات

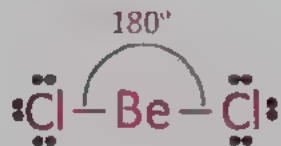
- يأخذ الجزيء شكل خطي ويعبر عن الجزيء بالاختصار AX_n أى أن الذرة المركزية (A) ترتبط بذرتين من (X) وفى هذه الحالة:
 - ترتبط الذرة المركزية بزوجين ارتباط فقط.
 - تكون الذرات الثلاث على خط مستقيم والزوايا بين الروابط تساوى 180°
 - من الأمثلة على هذا النوع: CO_2 - $HgCl_2$ - BeH_2 - $BeCl_2$ - BeF_2

تطبيق

- جزئ ثاني أكسيد الكربون CO_2



- جزیء کلورید البریلیم BeCl_2



- في كل من جزيء كلوريد البريليوم وجزيء ثاني أكسيد الكربون نجد أن:

عدد مجموعات أزواج إلكترونات الارتباط حول الذرة المركزية = 2

عدد أزواج الإلكترونات الحرة حول الذرة المركزية = 0

محصلة أزواج الإلكترونات حول الذرة المركزية = $2 = 0 + 2$

- الاختصار المعبر عن الجزئ: AX_j

- ترتيب أزواج الإلكترونات حول الذرة المركزية، تتخذ شكل خطي

- الشكل الفراغي للجزيء: خطي

- الزاوية بين الروابط = 180°

- قطبية الجزىء: جزىء غير قطبى

ମୌଳିକ ଅଙ୍ଗୁଳି

- بالرغم من أن البريليوم فلز إلا أن مركباته مع اللافلزات لها خواص تساهمية والسبب في ذلك هو جهد تأينه الكبير جدًا.



ثانياً: إذا كان جهن الذرة المركزية ثلاثاً مجموعة من أزواج الإلكترونات

• هناك احتمالين لهذا الترتيب كما يلي:

• يأخذ الجزيء شكل مثلث مستوي ويعبر عن الجزيء بالاختصار AX_3 أي أن الذرة المركزية (A) ترتبط بثلاث ذرات من (X) وفي هذه الحالة:

- ترتبط الذرة المركزية بثلاث أزواج ارتباط فقط.

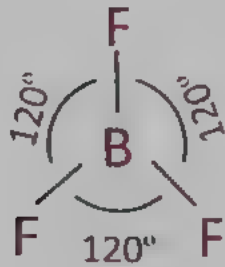
- الذرة المركزية تقع في مركز مثلث ويوجد عند أركان المثلث الذرات الثلاث المرتبطة بها، بحيث تكون جميع ذرات المركب في مستوى واحد، وتكون قيمة الزاوية بين الروابط 120°

- من الأمثلة على هذا النوع:



تطبيق

• جزيء ثالث فلوريد البورون BF_3



• في جزيء ثالث فلوريد البورون نجد أن:

عدد مجموعات أزواج الإلكترونات الارتباط حول الذرة المركزية = 3

عدد أزواج الإلكترونات الحرة حول الذرة المركزية = 0

محصلة أزواج الإلكترونات حول الذرة المركزية = $3 + 0 = 3$

الاختصار المعبر عن الجزيء: AX_3

- ترتيب أزواج الإلكترونات حول الذرة المركزية: تتخذ شكل مثلث مستوي

- الشكل الفراغي للجزيء: مثلث مستوي

- الزاوية بين الروابط = 120°

- قطبية الجزيء: جزيء غير قطبي

(توصيح نظراً لارتباط الذرة المركزية بثلاث ذرات متشابهة وعدم وجود أزواج الإلكترونات حرة حولها تصبح

محصلة عزوم الأزواج القطبية بصفر ويصبح الجزيء غير قطبي رغم احتوائه على روابط قطبية)

❗ يأخذ الجزيء شكل زاوي (منحنى) ويعبر عن الجزيء بالاختصار AX_2E أى أن الذرة المركزية (A)

ترتبط بذرتين من (X) وزوج حر فقط (E) وفي هذه الحالة:

- ترتبط الذرة المركزية بثلاث أزواج منهم زوجان ارتباط وزوج حر.

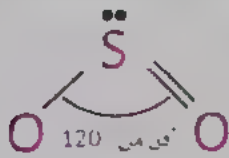
- تصبح قيمة الزاوية بين الروابط أقل من 120°

- من الأمثلة على هذا النوع:

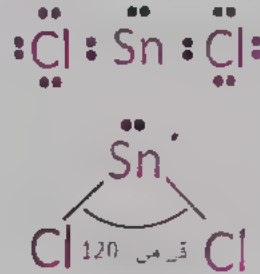


تطبيق

• جزيء ثاني أكسيد الكبريت SO_2



• جزيء كلوريد القصدير $SnCl_2$



• في كل من جزيء كلوريد القصدير وثاني أكسيد الكبريت نجد أن:

عدد مجموعات أزواج الإلكترونات الارتباط حول الذرة المركزية = 2

عدد أزواج الإلكترونات الحرة حول الذرة المركزية = 1

محصول أزواج الإلكترونات حول الذرة المركزية = $2 + 1 = 3$

- الاختصار المعبر عن الجزيء: AX_2E

- ترتيب أزواج الإلكترونات حول الذرة المركزية: تتخذ شكل مثلث مستوي

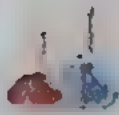
- الشكل الفراغي للجزيء: زاوي

- الزاوية بين الروابط = أقل من 120°

- قطبية الجزيء: جزيء قطبي

(تذكر: عند تساوي الذرة المركزية مع عدد مجموعات أزواج الإلكترونات الحرة حولها تصبح

محصول أزواج الإلكترونات حول الذرة المركزية = عدد مجموعات أزواج الإلكترونات الحرة حولها)



ثالثا

• هذه ثلاث احتمالات لهذا الترتيب كما يلي

يأخذ الجزيء شكل رباعي الأوجه ويعبر عن الجزيء بالاختصار AX_4 أى أن الذرة المركزية (A) ترتبط

بأربع ذرات من (X) وفي هذه الحالة:

ترتبط الذرة المركزية بأربع أزواج ارتباط فقط.

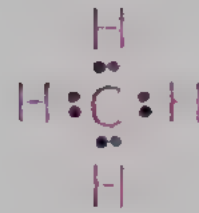
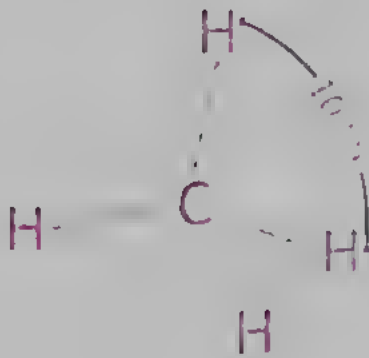
- تصحح قيمة الزاوية بين الروابط 109.5°

- من الأمثلة على هذا النوع:



تطبيق

جزيء الميثان



• في جزيء الميثان نجد أن:

عدد مجموعات أزواج الإلكترونات الارتباط حول الذرة المركزية = 4

عدد أزواج الإلكترونات الحرة حول الذرة المركزية = 0

محسلة أزواج الإلكترونات حول الذرة المركزية = $4 = 0 + 4$

- الاختصار المعبر عن الجزيء: AX_4

- ترتيب أزواج الإلكترونات حول الذرة المركزية: تتخذ شكل رباعي الأوجه

وهو عبارة عن هرم له قاعدة مثلثة الشكل

- الشكل الفراغي للجزيء: رباعي الأوجه

- الزاوية بين الروابط = 109.5°

- قطبية الجزيء: جزيء غير قطبي

٦ يأخذ الجزيء شكل هرم ثلاثي القاعدة ويعبر عن الجزيء بالاختصار AX_3E أى ان الذرة المركزية (A) ترتبط

ترتبط بثلاث ذرات من (X) وزوج حرف فقط (E) وفي هذه الحالة:

- ترتبط الذرة المركزية بثلاث أزواج ارتباط وزوج حر.

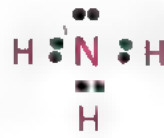
- تصبح قيمة الزاوية بين الروابط أقل من 109°

- من الأمثلة على هذا النوع:

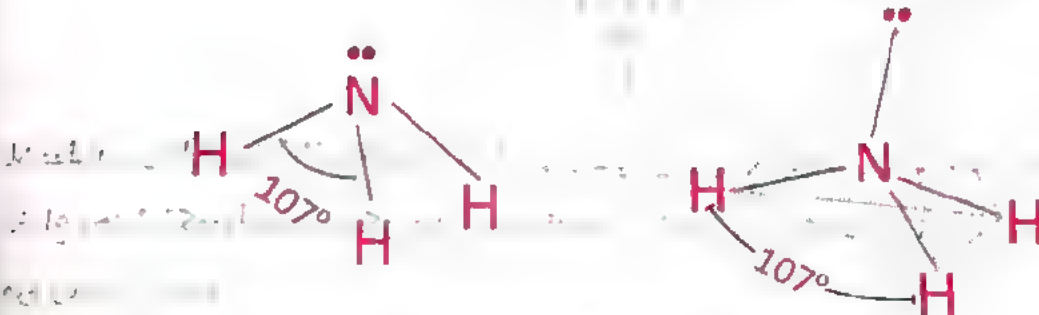


تطبيق

• جزيء النشادر NH_3



نلاحظ ان ذرة النيتروجين (الذرة المركزية) تحتوى على ثلاث أزواج ارتباط وزوج حرف فقط، وتتوزع هذه الأزواج فى الفراغ بحيث تكون أبعد ما يمكن عن بعضها البعض لتقلل من أثر التنافر بينها ويتخذ الجزيء شكل هرم ثلاثي القاعدة.



٣ يأخذ الجزيء شكل زاوى (منحنى) ويعبر عن الجزيء بالاختصار AX_2E_2 أى ان الذرة المركزية (A) ترتبط

بذرتين من (X) وزوجين من الأزواج الحرة (E_2) وفي هذه الحالة:

- ترتبط الذرة المركزية بزوجين من أزواج الارتباط وزوجين من الأزواج الحرة.

- تصبح قيمة الزاوية بين الروابط أقل من 109°

- من الأمثلة على هذا النوع:

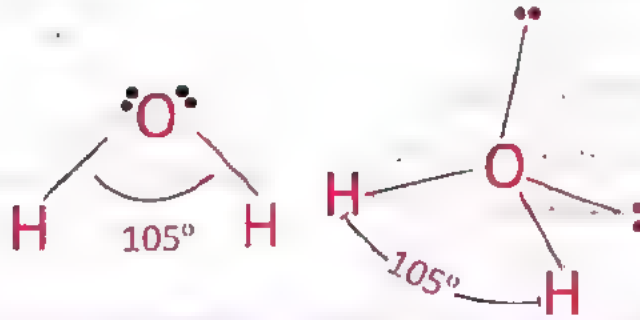


تطبيق

• جزئ الماء H_2O



نلاحظ ان ذرة الأكسجين (الذرة المركزية) ترتبط بزوجين من أزواج الارتباط وزوجين من الأزواج الحرة، وتتوزع هذه الأزواج في الفراغ بحيث تكون أبعد ما يمكن عن بعضها البعض لتقلل من أثر التنافر بينها ويتخذ الجزيء شكل زاوي.



شكل جزيء المركب المتساهل حسب ترتيب أزواج الإلكترونات الحرة والمرتبطة

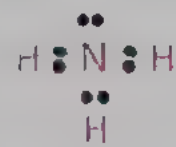
- (١) إذا كان مجموع أزواج الإلكترونات الحرة والمرتبطة حول الذرة المركزية تساوي (2) فإن شكل الجزيء يكون خطي.
- (٢) إذا كان مجموع أزواج الإلكترونات الحرة والمرتبطة حول الذرة المركزية تساوي (٣) فإن شكل الجزيء يكون مثلث مستوي.
- (٣) إذا كان مجموع أزواج الإلكترونات الحرة والمرتبطة حول الذرة المركزية تساوي (4) فإن شكل الجزيء يكون هرم رباعي الأوجه.

الأمثلة



(١) إذا تساوى محصلة أزواج الإلكترونات حول الذرة المركزية في عدة جزيئات فإنها تتشابه في ترتيب أزواج الإلكترونات حول الذرة المركزية. مثال: محصلة أزواج الإلكترونات حول الذرة المركزية = 4 في جزيئات الميثان والماء والنشادر، وترتيب أزواج الإلكترونات حول الذرة المركزية فيها هو رباعي الأوجه.

نموذج لويس النقطي للنشادر



زوج حر + 3 أزواج ارتباط = 4

الشكل حسب ترتيب أزواج الإلكترونات
مهم رباعي الأوجه

نموذج لويس النقطي للماء

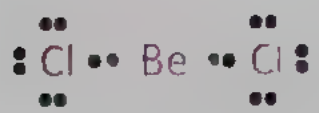


زوج حر + 2 زوج ارتباط = 4

الشكل حسب ترتيب أزواج الإلكترونات
مهم رباعي الأوجه

إذا كانت محصلة أزواج الإلكترونات حول الذرة المركزية = عدد مجموعات أزواج إلكترونات الارتباط حول الذرة المركزية (بمعنى عدم وجود أزواج إلكترونات حرة حول الذرة المركزية) فإن الشكل الفراغي للجزيء يشبه ترتيب أزواج الإلكترونات حول الذرة المركزية. مثال: جزيء كلوريد البريليوم وجزيء ثالث فلوريد البورون وجزيء الميثان.

نموذج لويس النقطي لكلوريد البريليوم

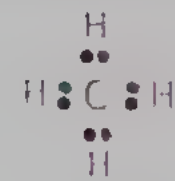


Zero زوج حر

الشكل الفراغي: خطي

الشكل حسب ترتيب أزواج الإلكترونات: خطي

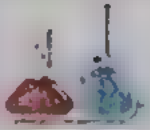
نموذج لويس النقطي للميثان



Zero زوج حر

الشكل الفراغي: مهم رباعي الأوجه

الشكل حسب ترتيب أزواج الإلكترونات: مهم رباعي الأوجه



2.

الدرس

أزواج الإلكترونات يحدث بها ثلاثة أنواع من التنافرات وهي:

١ - تنافر بين زوج حر وزوج مرتبط.

٢ - تنافر بين زوج حر وزوج حر.

٣ - تنافر بين زوج مرتبط وزوج مرتبط.

ويمكن ترتيب قوى التنافرين هذه الأزواج كما يلي:

(زوج حر ، زوج حر) < (زوج حر ، زوج مرتبط) < (زوج مرتبط ، زوج مرتبط)

الجزينات غير القطبية ترتبط فيها الذرة المركزية بذرات متشابهة ولا يوجد حول الذرة المركزية أزواج إلكترونات حرة (CO_2 - BF_3 - CH_4).

الجزينات القطبية نوعان:


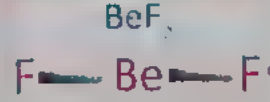



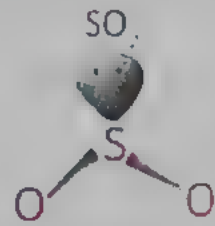

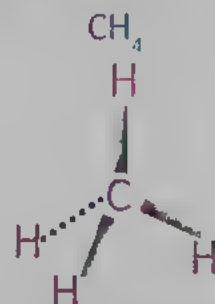

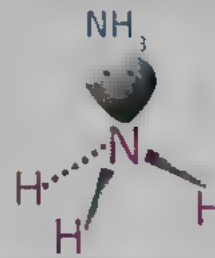

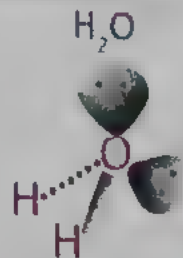
١ - جزينات

ترتبط فيها الذرة المركزية بذرات غير متشابهة ولا يوجد حول الذرة المركزية أزواج إلكترونات حرة (CHCl_3).

٢ - جزينات

ترتبط فيها الذرة المركزية بذرات متشابهة ويوجد حول الذرة المركزية زوج أو أكثر من الإلكترونات الحرة (SO_2 - SnCl_2 - NH_3 - H_2O).

الجدول التالي يوضح أشكال بعض جزيئات المركبات التساهمية حسب نظرية تنافر أزواج إلكترونات التكافؤ:

أزواج الإلكترونات (الخرة والمناطق)	الشكل الهندسي	حسب نظرية تنافر أزواج إلكترونات التكافؤ			الصيغة العامة	الشكل الهندسي
		إلكترونات التكافؤ	إلكترونات التكافؤ	إلكترونات التكافؤ		
خطي		2	2	0	AX_2	BeF_2 
مثلث مستوي		3	3	0	AX_3	BF_3 
مثلث مستوي		3	2	1	AX_2E	SO_2 
هرم رباعي الأوجه		4	4	0	AX_4	CH_4 
هرم رباعي الأوجه		4	3	1	AX_3E	NH_3 
هرم رباعي الأوجه		4	2	2	AX_2E_2	H_2O 



العلاقة بين الروابط في جزيئات المركبات التساهمية

• أوضحت نظرية تنافر أزواج إلكترونات التكافؤ أن أزواج الإلكترونات الحرة هي التي تتحكم في تحديد قيم الزوايا بين الروابط في جزيء المركب التساهمي والسبب في ذلك أن زوج الإلكترون الحريكون مرتبطاً من جهة بنواة الذرة المركزية للجزيء ومن الجهة الأخرى يكون منتشرأ فراغياً ، أما زوج الارتباط فيكون مرتبطاً من جهتيه بنواتي الذرتين المرتبطتين وبذلك يكون زوج الإلكترون الحراً أكثر طاقة وحرية ويشغل حيز أكبر في الفراغ.

• كلما زاد عدد أزواج الإلكترونات الحرة في الذرة المركزية للجزيء كلما زادت قوى التنافر بينها فيؤدي ذلك إلى زيادة الضغط الواقع على أزواج الإلكترونات المرتبطة فتقترب من بعضها فتقل قيمة الزاوية بين الروابط.

الجدول التالي يوضح العلاقة بين عدد أزواج الإلكترونات الحرة وقيم الزوايا بين الروابط

المركب	المركب	المركب	المركب
H_2O الماء	NH_3 النشادر	CH_4 الميثان	
2	1	Zero	
105°	107°	109.5°	

∴ نستنتج من الجدول السابق أن كلما زاد عدد أزواج الإلكترونات الحرة كلما زادت قوى التنافر بينها مما يترتب على ذلك زيادة الضغط الواقع على أزواج الارتباط فتقترب من بعضها فتقل قيمة الزاوية بين الروابط التساهمية في الجزيء.

٢ أزواج الإلكترونات الحرة هي التي تتحكم في قيم الزوايا بين الروابط في الجزيء.

لأن زوج الإلكترونات الحر يكون مرتبطاً من جهة بنواة الذرة المركزية للجزيء ومن جهة أخرى يكون منتشرًا فراغياً، أما زوج الارتباط فيكون مرتبطاً من جهتيه بنواتي الذرتين المرتبطتين وبذلك يكون زوج الإلكترون الحر أكثر طاقة وحرية ويشغل حيزاً أكبر في الفراغ.

٣ يعبر عن جزيء الميثان باختصار AX_4 بينما يعبر عن جزيء الماء باختصار AX_2E_2 .

لأن في جزيء الميثان الذرة المركزية A (الكربون) ترتبط بأربع ذرات من الهيدروجين (X_4) ولا تحتوي على أزواج إلكترونات حرة، بينما في جزيء الماء الذرة المركزية A (الأكسجين) ترتبط بذرتين من الهيدروجين (X_2) وتحتوي على زوجين من أزواج الإلكترونات الحرة (E_2).

قيمة الزاوية بين الروابط التساهمية في جزيء النشادر أقل من قيمة الزاوية بين الروابط في جزيء الميثان.

لأن جزيء النشادر يحتوي على زوج إلكترونات حر وثلاث أزواج ارتباط وان زوج الإلكترونات الحر يتنافر بقوة مع أزواج الارتباط فيزداد الضغط الواقع على أزواج الارتباط فتقترب من بعضها فتقل قيمة الزاوية بين الروابط، بينما جزيء الميثان يحتوي على أربع أزواج ارتباط فتكون قيمة الزاوية بين الروابط أكبر.

٤ بالرغم من احتواء جزيء CO على رابطتين قطبيتين إلا أنه جزيء غير قطبي.

لأن الشكل الفراغي للجزيء خطي، وبالتالي تأثير كل رابطة قطبية يلاشى تأثير الرابطة الأخرى (وتصبح محصلة عزوم الأزواج القطبية بصفر).



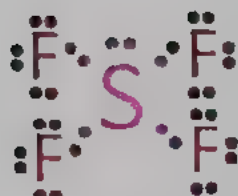
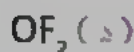
2

الدرس



التمارين

1. حدد المركبات التالية لا يخضع لنظرية الثمانيات

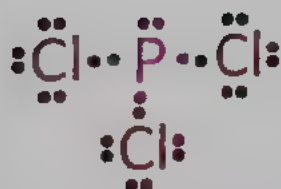
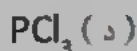


التركيب الإلكتروني لذرة الكبريت $_{16}\text{S} : 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^4$

التركيب الإلكتروني لذرة الفلور $_9\text{F} : 1s^2, 2s^2, 2p^5$

نلاحظ أن المجال الخارجي لذرة الكبريت محاط بستة إلكترونات والمجال الخارجي لذرة الفلور محاط بسبع إلكترونات، وبالتالي عندما ترتبط ذرة كبريت بأربع ذرات فلور فإنها سوف تشارك بأربع إلكترونات لتتكون أربع روابط. وبذلك يصبح المجال الخارجي لذرة الكبريت محاط بعشر إلكترونات وهذا يخالف نظرية الثمانيات كما بالشكل المقابل.

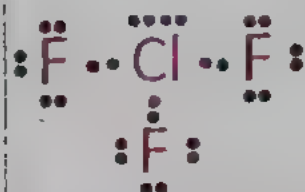
2. حدد المركبات التساهمية التالية يعبر عنها بالاختصار AX_2E_2 ماعدا



لأن طبقاً لنموذج لويس للمركب PCl_3 كما بالشكل المقابل نجد أن ذرة الفوسفور (الذرة المركزية) تحتوي على ثلاثة أزواج ارتباط وزوج حر وبالتالي يكون الاختصار المعبر عن هذا الجزيء هو AX_3E

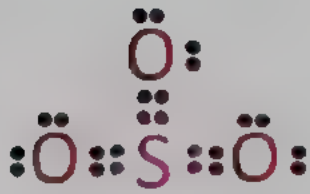
3. حدد أزواج الإلكترونات الحرة والمرتبطة الموجودة حول الذرة المركزية في جزيء ClF_3

الأختيار	(أ)	(ب)	(ج)	(د)
عدد أزواج الإلكترونات الحرة	Zero	2	3	1
عدد أزواج الإلكترونات المرتبطة	3	3	2	3

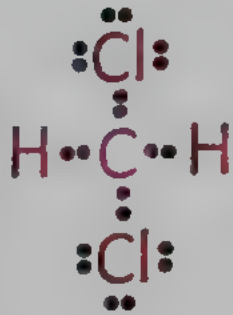


لأن طبقاً لنموذج لويس للمركب ClF_3 كما بالشكل المقابل نجد أن ذرة الكلور (الذرة المركزية) تحتوي على ثلاثة أزواج ارتباط وزوجين من الأزواج الحرة.

4 الجدول المقابل يوضح صيغ كيميائية لجزيئات مختلفة ، ماهي الجزيئات التي يتشابه فيها الشكل الفراغى مع الشكل حسب ترتيب أزواج الإلكترونات (الحرّة والمرتبطة)



1 لان في جزيء SO_3 نجد أن الذرة المركزية (الكبريت) تحتوى على ثلاثة أزواج ارتباط فقط كما بالشكل المقابل وبالتالي لا يحتوى الجزيء على أزواج حرّة وبذلك يكون الشكل الفراغى للجزيء مشابه للشكل حسب ترتيب أزواج الإلكترونات.



لان في جزيء CH_2Cl_2 نجد أن الذرة المركزية (الكربون) تحتوى على 4 أزواج ارتباط فقط كما بالشكل المقابل وبالتالي لا يحتوى الجزيء على أزواج حرّة وبذلك يكون الشكل الفراغى للجزيء مشابه للشكل حسب ترتيب أزواج الإلكترونات.

قامت **نظريتنا** أرواح إلكترونات **تكافؤ** بتحديد قيم الزوايا بين الروابط في الجزيء، وأيضاً التنبؤ بالشكل الفراغي للجزيء ولكنها لم تستطع تفسير كيف يتم توزيع الإلكترونات على الأوربيبتالات أثناء تكوين الروابط في الجزيء، ولذلك لجأ العلماء إلى استخدام قوانين ميكانيكا الكم لمعرفة كيف يتم توزيع الإلكترونات على الأوربيبتالات أثناء تكوين الروابط في الجزيء، فوضعوا نظريتين أساسيتين لتفسير ذلك، هما:

• نظرية رابطة التكافؤ • نظرية الأوربيبتالات الجزيئية

ثانياً

نظرية رابطة التكافؤ

الأساس العلمي الذي بنيت عليه هذه النظرية هي نتائج ميكانيكا الكم عندما تغيرت النظرة إلى الإلكترون من كونه مجرد جسيم مادي سالب الشحنة يسير حول النواة في مدارات محددة إلى كونه جسيم مادي له خواص موجية يحتمل تواجده في أي منطقة من الفراغ المحيط بالنواة. أنقذت هذه النظرية على فكرة أن الذرات المفردة تقترب من بعضها البعض لتكوين الروابط التساهمية. افترضت نظرية رابطة التكافؤ أن الرابطة التساهمية تتكون نتيجة تداخل أوربيبتال ذري به إلكترون مفرد من ذرة ما مع أوربيبتال ذري به إلكترون مفرد لذرة أخرى أي أن التداخل يتم بين أوربيبتالات الغلاف الخارجي المحتوية على إلكترونات مفردة وبالتالي باقى أوربيبتالات الذرة لا يحدث بها تداخل. في البداية اعتمدت نظرية رابطة التكافؤ على مفهوم تداخل الأوربيبتالات ثم تطورت بعد ذلك واعتمدت على مفهوم الأوربيبتالات المهجنة.

نظرية رابطة التكافؤ: مفهوم تداخل الأوربيبتالات

عندما تقترب ذرتين من بعضهما لتكوين رابطة تساهمية بينهما يحدث التالي:

تقدم كل ذرة أوربيبتال (أو أكثر) به إلكترون مفرد (أوربيبتال نصف ممتلئ).

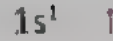
يحدث تداخل بين الأوربيبتالين ونتيجة لهذا التداخل تتكون منطقة مشتركة في الفراغ ما بين الذرتين يستقر زوج الإلكترونات في منطقة التداخل وبالتالي تتركز الكثافة الإلكترونية بين نواتي الذرتين.

زوج الإلكترونات يدوران حول نفسها في اتجاهين متعاكسين.

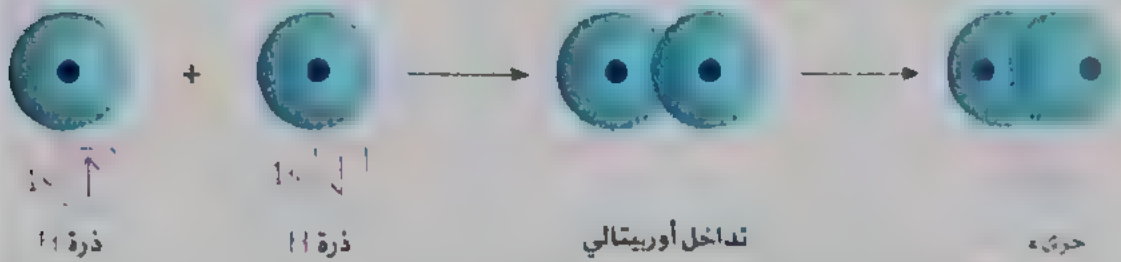
نتيجة لوجود كثافة إلكترونية بين نواتي الذرتين، فإن نواتي الذرتين الموجبتين تنجذبان نحو الكثافة الإلكترونية السالبة إلى أقصى حد ممكن، وبذلك تقترب الذرتان من بعضهما وبالتالي تتكون الرابطة التساهمية.

٤ تطبيق (١)

- نلاحظ ان ذرة هيدروجين تحتوي على إلكترون واحد في المدار $1s$ ، وبالتالي
- التركيب الإلكتروني لذرة الهيدروجين $1s^1$



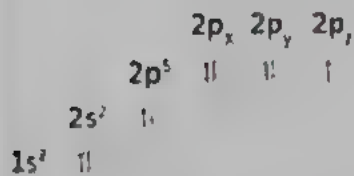
- نلاحظ ان كل ذرة هيدروجين تحتوي على أوربيتال به إلكترون مفرد ($1s$) وبالتالي عندما تقترب ذرتين من الهيدروجين من بعضهم يحدث تداخل بين الأوربيتالين وينتج عن هذا التداخل تكون رابطة تساهمية في جزيء الهيدروجين H_2



٥ تطبيق (٢)

نلاحظ ان ذرة هيدروجين تحتوي على إلكترون واحد في المدار $1s$ ، وبالتالي

- التركيب الإلكتروني لذرة الفلور $2p$ ، وبالتالي
- نلاحظ ان ذرة الفلور تحتوي على أوربيتال به إلكترون مفرد ($2p$)
- التركيب الإلكتروني لذرة الهيدروجين $1s^1$
- نلاحظ ان ذرة الهيدروجين تحتوي على أوربيتال به إلكترون مفرد ($1s$)



- وبالتالي عندما تقترب ذرة فلور من ذرة هيدروجين يحدث تداخل بين الأوربيتال $2p$ المحتوي على إلكترون مفرد من ذرة الفلور مع الأوربيتال $1s$ المحتوي على إلكترون مفرد من ذرة الهيدروجين وينتج عن هذا التداخل تكون الرابطة التساهمية في جزيء فلوريد الهيدروجين HF



من خلال الأمثلة السابقة نجد ان ذرة اللافلز لا تكون روابط تساهمية إلا إذا احتوت على إلكترونات مفردة في أوربيتالات غلافها الخارجى ولذلك عدد الروابط التساهمية التى يمكن ان تكونها الذرة تساوى عدد الإلكترونات المفردة التى تحتويها الذرة.

مثل نظرية رابطة التكافؤ بمفهوم تداخل الأوربيتالات فى تفسير تكوين جزيء الميثان (CH_4)

التركيب الإلكتروني لذرة الكربون $1s^2 2s^2 2p^2$	التركيب الإلكتروني لذرة الهيدروجين $1s^1$
نلاحظ ان ذرة الكربون تحتوى على أوربيتالين بكل منهما إلكترون مفرد هما ($2p_x$) و ($2p_y$)	نلاحظ ان ذرة الهيدروجين تحتوى على أوربيتال به إلكترون مفرد ($1s$)
$2p_x \quad 2p_y \quad 2p_z$	
$2p_x^1 \quad 2p_y^1 \quad 2p_z^0$	
$2s^2 \quad 1s^2$	

التالى طبقاً لمفهوم تداخل الأوربيتالات ، عندما تقترب ذرة الكربون من ذرات الهيدروجين فإن ذرة كربون سوف ترتبط بذرتي هيدروجين فقط عن طريق تداخل الأوربيتالين ($2p_x$) و ($2p_y$) المحتويان على إلكترونات مفردة من ذرة الكربون مع الأوربيتالين ($1s$) المحتويان على إلكترونات مفردة من ذرتي هيدروجين ، فيتكون رابطتين تساهميتين فقط ($C-H$) وبذلك تصبح صيغة جزيء الميثان هي CH_4 لكن التجارب أثبتت ان هذا الجزيء CH_4 غير مستقر ولا يوجد فى الطبيعة كجزيئ ثابت ، حيث وجد ان أصغر جزيء ثابت مكون من الكربون والهيدروجين هو جزيء الميثان CH_4 ذو الشكل الفراغى رباعى الأوجه وقيم الزوايا بين الروابط فيه 109.5°

حلت نظرية رابطة التكافؤ ارتباط ذرة الكربون فى جزيء الميثان بأربع ذرات من الهيدروجين بحدوث عملية ما جعلت ذرة الكربون تحتوى على أربع إلكترونات مفردة فى أوربيتالاتها وهذه العملية تعرف باسم اكساب ذرة الكربون قدر قليل من الطاقة يكفى لأن يجعل أحد إلكترونى أوربيتال $2s$ ينتقل إلى الأوربيتال الفارغ بالمستوى الفرعى ($2p$) .



∴ ذرة الكربون في هذه الحالة تحتوي على أربع إلكترونات مفردة وبالتالي تستطيع ان ترتبط بأربع ذرات من الهيدروجين ، ولكن ظهرت مشكلة أخرى هي عدم تساوى الإلكترونات الأربعة المفردة في الطاقة والشكل الفراغى حيث إذا حدث تداخل بين ذرة الكربون وذرات الهيدروجين سوف تتكون ثلاث روابط تساهمية يختلف طولها وطاقتها (قوتها) عن الرابطة الرابعة ، حيث من المعروف ان الروابط في جزيء الميثان متماثلة في الطول والطاقة.

• نستنتج ان نظرية رابطة التكافؤ بمفهوم تداخل الأوربيتالات عجزت عن تكوين روابط تساهمية في جزيء الميثان متماثلة في الطول والطاقة.

جروب التيليجرام

<https://t.me/ic33m>

نظرية رابطة التكافؤ بمفهوم الأوربيتالات المهجنة

لحل مشكلة عدم تماثل الإلكترونات الأربعة في ذرة الكربون كان لابد من احداث تغير في نظرية رابطة التكافؤ وقد تم بالفعل حل هذه المشكلة من خلال الإنتقال من مفهوم تداخل الأوربيتالات النقية إلى مفهوم تداخل الأوربيتالات المهجنة.

التحجين

تعريف التحجين

هو خلط أو دمج أو تداخل أوربيتالين متتاليين مختلفين أو أكثر من نفس الذرة ينتج عنه تكون أوربيتالات ذرية جديدة متماثلة في الشكل والطاقة تسمى بالأوربيتالات المهجنة.

شروط حدوث عملية التحجين:

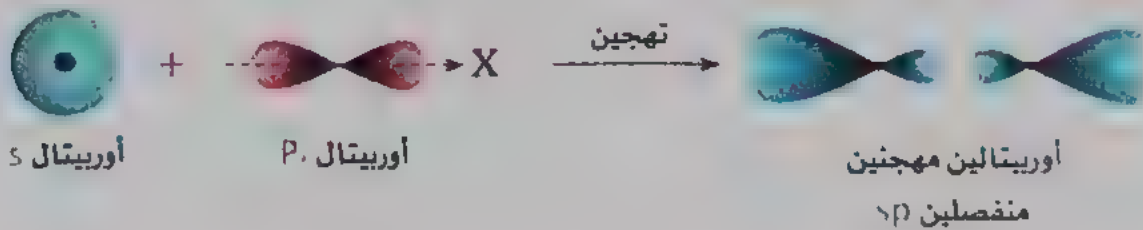
- يحدث بين الأوربيتالات الذرية لنفس الذرة.
 - يحدث غالباً بعد حدوث عملية إثارة للذرة.
 - يحدث بين الأوربيتالات الذرية المتقاربة في الطاقة (غالباً أوربيتالات نفس المستوى الرئيسى).
- لـ (2s مع 2p)، (3s مع 3p)، (4s مع 3d)

عدد الأوربيتالات الناتجة من التحجين = عدد الأوربيتالات الداخلة في التحجين.

خصائص الأوربيتالات المهجنة:

- عدد الأوربيتالات المهجنة = عدد الأوربيتالات النقية الداخلة في عملية التحجين.
- الأوربيتالات المهجنة أكثر بروزاً للخارج وبالتالي تصبح أكثر نشاطاً وأكبر قدرة على التداخل.
- الأوربيتالات المهجنة تأخذ اسمها من اسم الأوربيتالات النقية الداخلة في تكوينها.
- الأوربيتالات المهجنة تتشابه في كل شيء (مثل الشكل والطاقة والطول) ولكنها تختلف عن بعضها في الاتجاه الفراغي.
- الأوربيتال المهجن يتكون من فصين كمثرين متعاكسين في الاتجاه أحدهما صغير الحجم والآخر كبير الحجم ونتيجة لكبر حجم الفص يصبح الأوربيتال المهجن أكبر قدرة على التداخل.

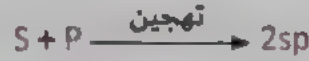
سكن سكر عن تداخل أوربيتال (s) من ذرة مع أوربيتال (p) من نفس الذرة لتكوين أوربيتالين مهجنين



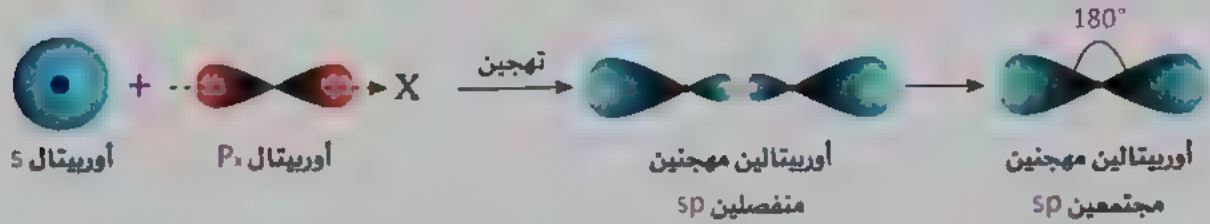
نريد لطالب هناك عدة أنواع من التحجين ولكننا سوف ندرس ثلاثة أنواع فقط في حدود دراستنا:

أ) تهجين من النوع SP

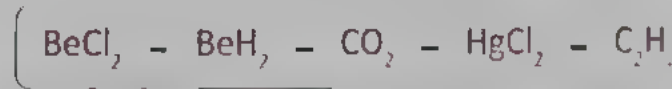
- ينتج هذا النوع من التهجين عندما يتداخل أوربيتال المستوى الفرعي (s) مع أوربيتال من المستوى الفرعي (p) وينتج عن هذا التداخل أوربيتالين مهجنين من النوع (sp)



- يتخذ الأوربيتالين المهجنين خطاً مستقيماً بحيث تصبح قيمة الزاوية بين الأوربيتالين المهجنين 180°



- هذا النوع من التهجين يوجد في الجزيئات التي تكون فيها ذرتها المركزية تحتوي على مجموعتين من أزواج الإلكترونات (أي أن هذا النوع من التهجين يحدث في الجزيئات ذات الاختصار AX_2) من الأمثلة على هذا النوع من التهجين:

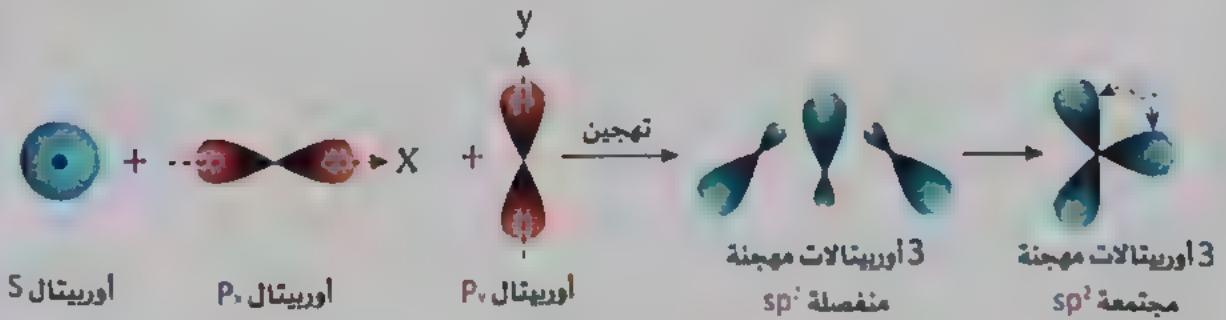


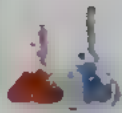
ب) تهجين من النوع sp^2

- نتج هذا النوع من التهجين عندما يتداخل أوربيتال المستوى الفرعي (s) مع أوربيتالين من المستوى الفرعي (p) وينتج عن هذا التداخل ثلاثة أوربيتالات مهجنة من النوع (sp^2)



- تتجه الأوربيتالات المهجنة نحو رؤوس مثلث مستوي بحيث تصبح قيمة الزاوية بين كل أوربيتالين مهجنين 120°





الدرس 3

- هذا النوع من التهجين يوجد في الجزيئات التي تكون فيها ذرتها المركزية تحتوي على ثلاثة أزواج من الإلكترونات (أي أن هذا النوع من التهجين يحدث في الجزيئات ذات الاختصار AX_3 , AX_2E , AXE_2)
- من الأمثلة على هذا النوع من التهجين:

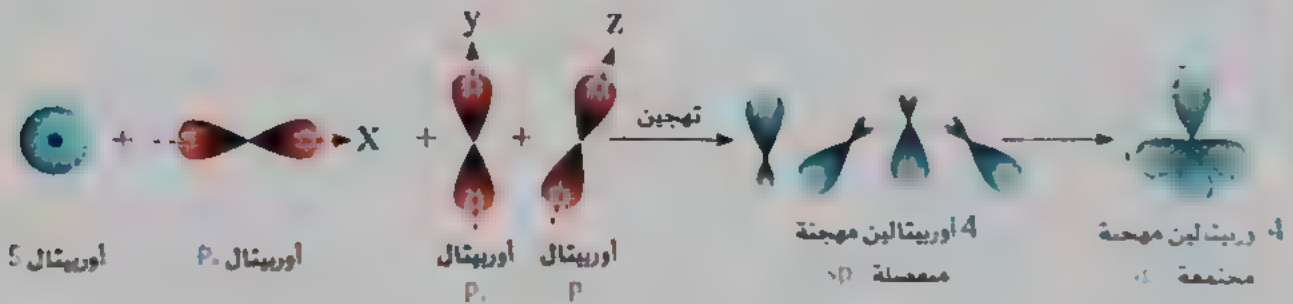


جـ تهجين من النوع sp^3

- ينتج هذا النوع من التهجين عندما يتداخل أوربيتال المستوى الفرعي (s) مع الأوربيتالات الثلاثة لمستوى الفرعي (p) وينتج عن هذا التداخل أربعة أوربيتالات مهجنة من النوع sp^3



- تتخذ الأوربيتالات المهجنة شكل رباعي الاوجه بحيث تصبح قيمة الزاوية بين كل أوربيتالين مهجينين



- هذا النوع من التهجين يوجد في الجزيئات التي تكون فيها ذرتها المركزية تحتوي على أربعة أزواج من إلكترونات (أي أن هذا النوع من التهجين يحدث في الجزيئات ذات الاختصار AX_4 , AX_3E , AX_2E_2 , AXE_3)
- من الأمثلة على هذا النوع من التهجين:



نجاح نظرية رابطة التكافؤ بمفهوم الأوربيتالات المهجنة في تفسير تركيب جزيء الميثان (CH_4)

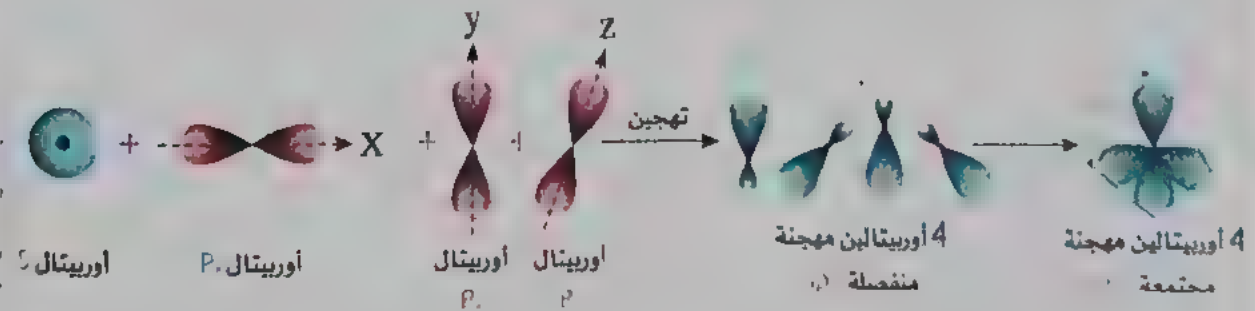


• بعد حدوث عملية إثارة لذرة الكربون ، سوف تصبح ذرة الكربون محتوية على أربع إلكترونات مفردة ولكن ظهرت مشكلة أخرى وهى عدم تساوى الإلكترونات الأربعة المفردة فى الطاقة والشكل الفراغى حيث ان الإلكترونات الثلاثة المفردة الموجودة بالمستوى الفرعى ($2p$) تختلف تماماً عن الإلكترون المفرد الموجود بالمستوى الفرعى ($2s$) ، وبالتالي إذا حدث تداخل بين ذرة الكربون وذرات الهيدروجين سوف تتكون ثلاث روابط تساهمية يختلف طولها وطاققتها عن الرابطة التساهمية الرابعة.

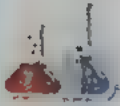
• من المعروف ان الروابط التساهمية الأربعة فى جزيء الميثان متماثلة فى الطول والطاقة إذا كان لابد من حدوث عملية ما لحل مشكلة عدم تماثل الإلكترونات الأربعة فى ذرة الكربون وهو ما نجحت فيه نظرية رابطة التكافؤ بمفهوم الأوربيبتالات المهجنة ، حيث يحدث تهجين بين أوربيبتال المستوى الفرعى ($2s$) والأوربيبتالات الثلاثة للمستوى الفرعى ($2p$) فينتج عن ذلك أربعة أوربيبتالات مهجنة متماثلة من النوع sp^3 بحيث يحتوى كل أوربيبتال منها على إلكترون مفرد.



• الأوربيبتالات الأربعة المهجنة يتباعد كل منهما عن الآخر فى الفراغ بأقصى درجة ممكنة لتقليل قوى التنافر بينهم. فتصبح قيمة الزاوية بين كل أوربيبتالين مهجنين 109.5°



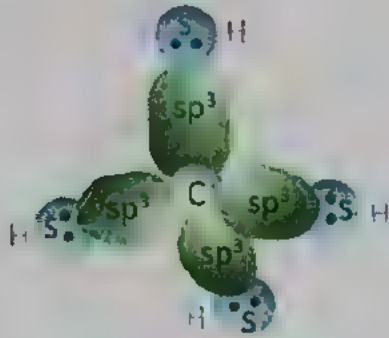
• ليتكون جزيء الميثان، تقترب ذرة الكربون من ذرات الهيدروجين فيحدث تداخل بين الأوربيبتالات الأربعة المهجنة الموجودة بذرة الكربون مع أوربيبتالات المستوى الفرعى ($1s$) الموجودة بذرات الهيدروجين الأربعة. حيث يتداخل أوربيبتال مهجن من النوع sp^3 من ذرة الكربون مع أوربيبتال المستوى الفرعى ($1s$) من ذرة الهيدروجين فينتج من هذا التداخل رابطة تساهمية، فيكون اجمالى عدد الروابط التساهمية



3

الدرس

المتكونة هو أربعة روابط تساهمية (C-H) متماثلة تماماً في الطول والطاقة (القوة) فيصبح الشكل الفراغي لجزيء الميثان رباعي الأوجه.



تلخيص هام لجزيء الميثان:

SP
 $2s + 2p_x + 2p_y + 2p_z$
 (sp³) من ذرة الكربون مع (1s) من ذرة الهيدروجين
 رباعي الأوجه
 رباعي الأوجه
 109.5°

نوع التهجين
 الأوربيتالات الداخلة في التهجين
 الأوربيتالات الداخلة في تكوين الروابط
 الشكل الفراغي لجزيء الميثان
 الشكل حسب ترتيب أزواج الإلكترونات
 قيمة الزوايا بين الروابط

ثالثاً

الأنواع المختلفة للروابط التساهمية

تنص على: الجزيء وحدة واحدة أو ذرة كبيرة متعددة الأنوية تداخلت فيها جميع الأوربيتالات الذرية لتكوين أوربيتالات جزيئية.

أنواع الأوربيتالات الجزيئية:

• أوربيتال جزيئي سيجما أو رابطة سيجما σ

• أوربيتال جزيئي باي أو رابطة باي π

• أوربيتال جزيئي دلتا δ

• سيجما وباي ماهي الا روابط تساهمية لكنها مختلفة الطول والقوة.

الأنواع المختلفة للروابط التساهمية

الأنواع المختلفة للروابط التساهمية

تنص على:

الجزيء وحدة واحدة أو ذرة كبيرة متعددة الأنوية تداخلت فيها جميع الأوربيتالات الذرية لتكوين أوربيتالات جزيئية.

تنص على:

تتكون الرابطة التساهمية نتيجة تداخل أوربيتال به إلكترون مفرد من ذرة مع أوربيتال به إلكترون مفرد من ذرة أخرى. وتظل بقية الأوربيتالات التي لم تدخل في تكوين الرابطة بحالتها الذرية كما هي.

الرابطة سيجما (σ)

تعريف الرابطة سيجما (σ)

• هي رابطة تنشأ نتيجة تداخل أوربيتال ذري من ذرة مع أوربيتال ذري من ذرة أخرى بشرط أن يكون الأوربيتالين المتداخلين على خط واحد حيث يحدث تداخل بينهما بالرأس.

• من الأمثلة على ذلك ما يلي:

١ تداخل أوربيتال s من ذرة مع أوربيتال sp من ذرة أخرى:



٢ تداخل أوربيتال sp من ذرة مع أوربيتال sp من ذرة أخرى:



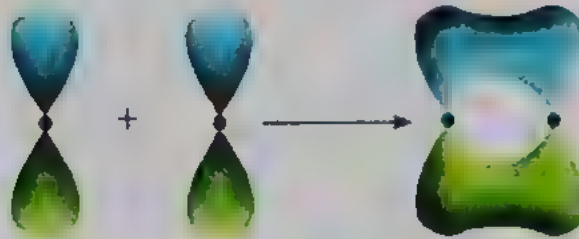
الرابطة باي (π)

تعريف الرابطة باي (π)

• هي رابطة تنشأ نتيجة تداخل أوربيتال ذري من ذرة مع أوربيتال ذري من ذرة أخرى بشرط أن يكون الأوربيتالين المتداخلين متوازيين حيث يحدث تداخل بينهما بالجانب.

• من الأمثلة على ذلك ما يلي:

١ تداخل أوربيتال P_y من ذرة مع أوربيتال P_y من ذرة أخرى:



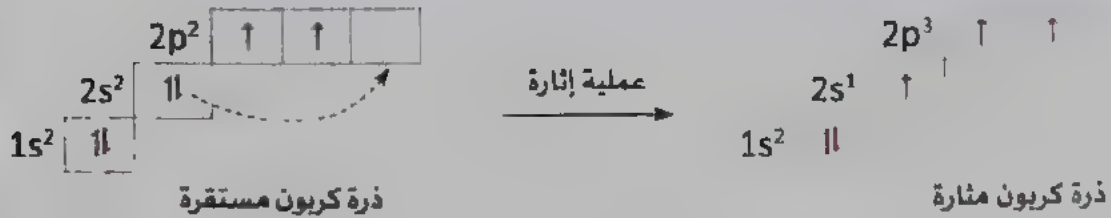
الرابطة باي (π)	الرابطة سيجما (σ)	نوع الرابطة
تنشأ من تداخل الأوربيتالات بالجانب	تنشأ من تداخل الأوربيتالات بالرأس	النشأة
الأوربيتالات المتداخلة متوازية	الأوربيتالات المتداخلة على خط واحد	وضع الأوربيتالات
طويلة - ضعيفة - سهولة الكسر	قصيرة - قوية - صعوبة الكسر	وصفها
كثافتها الإلكترونية ضعيفة مما يزيد من ضعفها	كثافتها الإلكترونية كبيرة مما يزيد من قوتها	الكثافة الإلكترونية



الدرس 3

تفسير تكوين جزيء الإيثيلين C_2H_4 في ضوء الأوربيبتالات المهجنة والجزئية

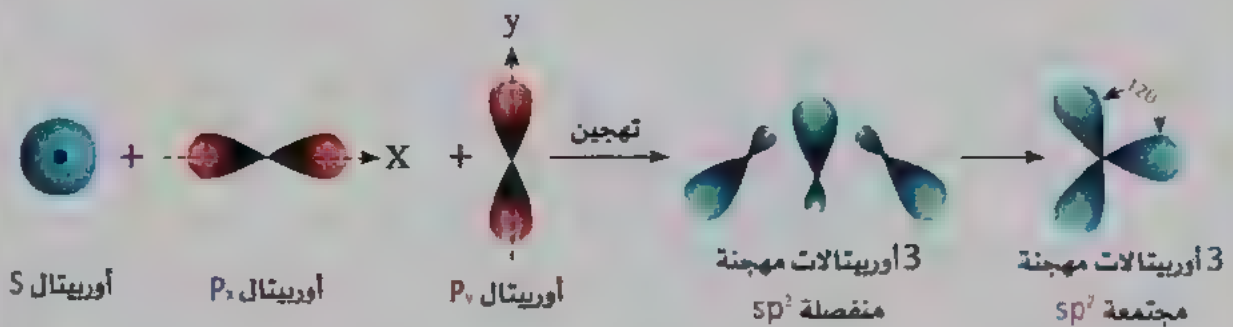
- بعد حدوث عملية إثارة لذرتي الكربون الموجودتان في جزيء الإيثيلين سوف تصبح كل ذرة كربون محتوية على أربعة إلكترونات مفردة.



- في كل ذرة كربون يحدث تهجين بين أوربيبتال المستوى الفرعي (2s) وأوربيبتالين من المستوى الفرعي (2p) وهما (2p_y - 2p_x) فينتج عن ذلك ثلاثة أوربيبتالات مهجنة متماثلة من النوع sp² بحيث يحتوي كل أوربيبتال على إلكترون مفرد.



- الأوربيبتالات الثلاثة المهجنة يتباعد كل منهما عن الآخر في الفراغ بأقصى درجة ممكنة لتقليل قوى التنافر بينهما، فتصبح قيمة الزاوية بين كل أوربيبتالين مهجنين 120°



- يتضح ان الأوربيبتال (2p_z) من كل ذرة كربون لم يدخل في عملية التهجين ، ويكون عمودياً على المستوى الذي يمر بالأوربيبتالات الثلاثة المهجنة sp²



ليتكون جزيء الإيثيلين تقترب ذرتي الكربون من بعضهما وتقتربان أيضاً من ذرات الهيدروجين الأربعة ويحدث لهما من التداخل بين الأوربيبتالات، وهما:

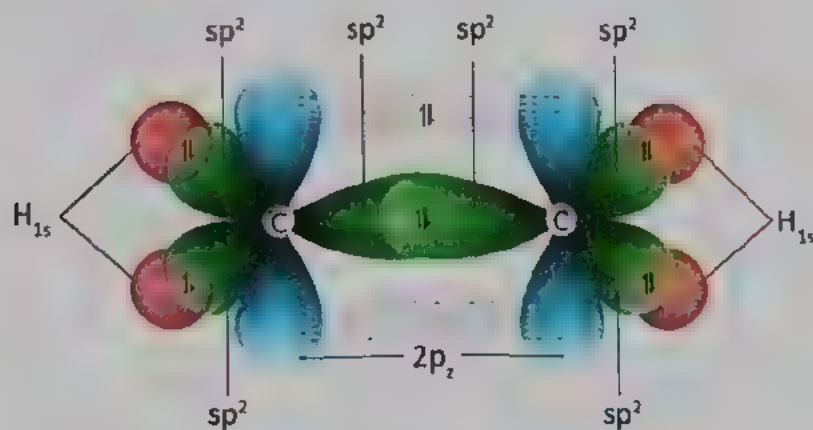
(أ) تداخل بالرأس وينشأ عنه تكوين رابطة سيجما (σ)

• يتداخل أوربيبتالين sp^2 من كل ذرة كربون مع أوربيبتالين $1s$ لذرتي هيدروجين ليتكون رابطتين (C - H) لكل ذرة كربون.

• يتداخل الأوربيبتال الثالث sp لذرة الكربون مع الأوربيبتال الثالث sp لذرة الكربون الأخرى ليتكون رابطة (C - C) بين ذرتي الكربون.

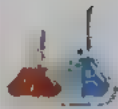
(ب) تداخل بالجانب وينشأ عنه تكوين رابطة باي (π)

• يتداخل الأوربيبتال $2p$ من إحدى ذرتي الكربون مع الأوربيبتال $2p$ من ذرة الكربون الأخرى ليتكون رابطة (C - C) بين ذرتي الكربون.



تلخيص هام لجزيء الإيثيلين:

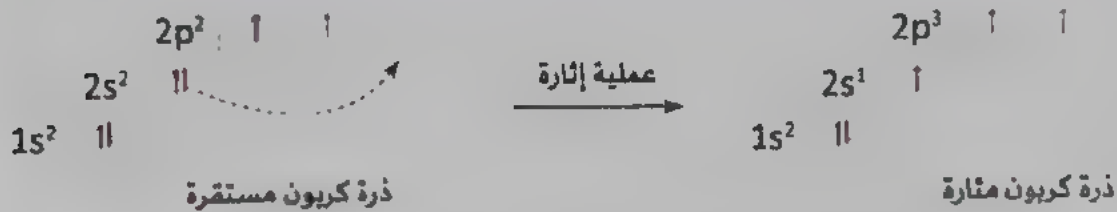
نوع التهجين	sp^2
الأوربيبتالات الداخلة في التهجين	$2s + 2p_x + 2p_y$
الأوربيبتالات الداخلة في تكوين الروابط	<p>(sp^2) من ذرة الكربون مع ($1s$) من ذرة الهيدروجين</p> <p>(sp^2) من ذرة كربون مع (sp^2) من ذرة كربون الأخرى</p> <p>($2p_z$) من ذرة كربون مع ($2p_z$) من ذرة كربون الأخرى</p>
عدد الروابط	6 روابط (5 روابط سيجما - رابطة واحدة باي)
الشكل الفراغي لجزيء الإيثيلين	مثلث مستوي
قيمة الزوايا بين الروابط	120°



الدرس 3

تفسير تكوين جزيء الإيثيلين C_2H_2 في ضوء الأوربياتال المهجنة والجزئية

بعد حدوث عملية إثارة لذرتي الكربون الموجودتان في جزيء الأسيتيلين سوف تصبح كل ذرة كربون محتوية على أربعة إلكترونات مفردة .



في كل ذرة كربون يحدث تهجين بين أوربياتال المستوى الفرعي (2s) وأوربياتال واحد فقط من المستوى الفرعي (2p) وهو (2p_x) فينتج عن ذلك أوربياتالين مهجنين متماثلين من النوع sp بحيث يحتوى كل أوربياتال على إلكترون مفرد.



الأوربياتالان المهجنان يتباعد كل منهما عن الآخر في الفراغ بأقصى درجة ممكنة لتقليل قوى التنافر بينهما، فتصبح قيمة الزاوية بين الأوربياتالين المهجنين 180°



الزاوية بين الأوربياتالين (2p_y - 2p_z) من كل ذرة كربون لم يدخلها في عملية التهجين.

ليتكون جزيء الأسيتيلين تقترب ذرتي الكربون من بعضهما وتقتربان أيضاً من ذرتي الهيدروجين ويحدث نوعان من التداخل بين الأوربيبتالات، وهما:

(أ) تداخل بالرأس وينشأ عنه تكوين رابطة سيجما (σ)

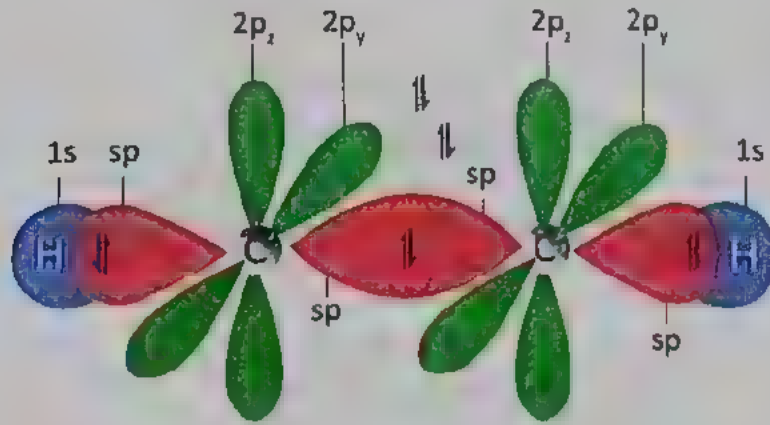
■ يتداخل الأوربيبتال sp من إحدى ذرتي الكربون مع الأوربيبتال sp من ذرة الكربون الأخرى ليتكون رابطة ($C-C$) بين ذرتي الكربون.

■ يتداخل الأوربيبتال sp المتبقى من كل ذرة كربون مع الأوربيبتال $1s$ لذرة الهيدروجين ليتكون رابطة ($C-H$) لكل ذرة كربون.

(ب) تداخل بالجانب وينشأ عنه تكوين رابطة باي (π)

■ يتداخل الأوربيبتال $2p_y$ من إحدى ذرتي الكربون مع الأوربيبتال $2p_y$ من ذرة الكربون الأخرى ليتكون رابطة ($C-C$) بين ذرتي الكربون.

■ يتداخل الأوربيبتال $2p_z$ من إحدى ذرتي الكربون مع الأوربيبتال $2p_z$ من ذرة الكربون الأخرى ليتكون رابطة ($C-C$) بين ذرتي الكربون.



تلخيص هام لجزيئ الإسيثيلين:

sp $2s + 2p_z$	نوع التهجين الأوربيبتالات الداخلة في التهجين
(sp) من ذرة الكربون مع (1s) من ذرة الهيدروجين	الأوربيبتالات الداخلة في تكوين الروابط
(sp) من ذرة كربون مع (sp) من ذرة كربون الأخرى	
($2p_y$) من ذرة كربون مع ($2p_y$) من ذرة كربون الأخرى	
($2p_z$) من ذرة كربون مع ($2p_z$) من ذرة كربون الأخرى	
5 روابط (3 روابط سيجما - 2 رابطة باي)	عدد الروابط
خطي 180°	الشكل الفراغي لجزيئ الإسيثيلين
	قيمة الزوايا بين الروابط



الدرس 3

كيف نستدل على نوع التهجين لذرة العنصر في جزيء المركب؟

١ ارسم صيغة لويس للمركب.

٢ نحسب عدد الأوربييتالات المهجنة حول الذرة كالتالي:

عدد الأوربييتالات المهجنة = عدد الروابط سيجما حول الذرة + عدد أزواج الإلكترونات الحرة

أو = عدد الذرات المرتبطة بالذرة + عدد أزواج الإلكترونات الحرة

٣ من خلال عدد الأوربييتالات المهجنة حول الذرة نستنتج تهجينها كالتالي:

نوع التهجين	عدد الأوربييتالات المهجنة
SP	2
SP ²	3
SP ³	4
SP ³ d	5
SP ³ d ²	6

کتاب کذب لرابطه تناسفیه فی یورالامویوم ()

ب. مُنَادٍ () وَهَذَا الْمَوْجُودُ لَوْ أَنَّ التَّعْلِيلَ فِيهِ سَحْنٌ عَلَى

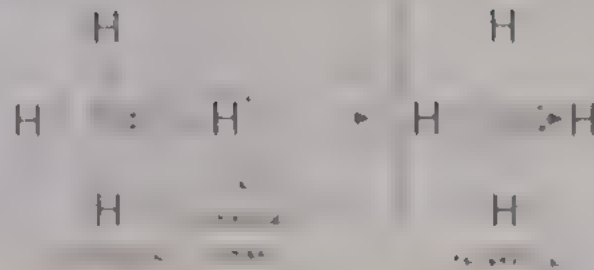
روح الخبوتات الثلاثة روح إلهي كما هو موضح بالشكل المقابل

نصفه مادی و غیر مادی () و انبوه هیپروکسید سالی ()

١. محمد بن عبد الله بن عبد الوهاب (أبي عبد الله) هو من مشايخنا الكرام (أبي عبد الله بن عبد الوهاب) هو من مشايخنا الكرام

بدون شهيد وحيد المرحوم علي او سمائل شاذلي سيمسكيل وح المالك و دات بحر المرحوم

ضمي - د محمد حسن حبيب - ليند اد الجسور - د د دارالمصنفات بنماد د لیسرو حین بنوم بنور لید



NH₄OH

یہ سہ قہمیہ قہضہ میں درہ لیٹر و حیں و ٹھید و حیں فی حری، ٹشہ۔
 قہضہ میں ر د س و حیں حری، الشاد و ایوں ٹھید و حیں ٹموجہ۔
 قہضہ سطحہ ٹموجہ ٹکھری میں یوں لامویوم ٹموجہ۔
 ٹکھری مرکب کنوریہ لامویوم ()

یہ سہ قہمیہ قہضہ میں درہ لیٹر و حیں و ٹھید و حیں فی حری، ٹشہ۔

یہ سہ قہمیہ قہضہ میں درہ لیٹر و حیں و ٹھید و حیں فی حری، ٹشہ۔
 قہضہ میں ر د س و حیں حری، الشاد و ایوں ٹھید و حیں ٹموجہ۔
 قہضہ سطحہ ٹموجہ ٹکھری میں یوں لامویوم ٹموجہ۔
 ٹکھری مرکب کنوریہ لامویوم ()

water +

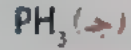
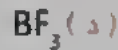
یہ سہ قہمیہ قہضہ میں درہ لیٹر و حیں و ٹھید و حیں فی حری، ٹشہ۔
 قہضہ میں ر د س و حیں حری، الشاد و ایوں ٹھید و حیں ٹموجہ۔
 قہضہ سطحہ ٹموجہ ٹکھری میں یوں لامویوم ٹموجہ۔
 ٹکھری مرکب کنوریہ لامویوم ()





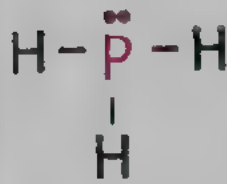
أسئلة ومشارحة بنظام الأوبن بوك

1 أياً من جزيئات المركبات التالية يمكن لذريتها المركزية أن تلعب دور الدارة المانحة في الرابطة التناسقية؟
(H = 1 , Be = 4 , B = 5 , F = 9 , Al = 13 , P = 15)



الإجابة

(ج) لأن وفقاً للنموذج لويس النقطة كما بالشكل المقابل فإن ذرة الفوسفور تحتوي على زوج من الإلكترونات الحرة وهو شرط تكوين الرابطة التناسقية.



2 عند تخفيف حمض الأسيتيك المركز CH₃COOH فإن الرابطة المتكونة

(أ) تساهمية بين CH₃COO⁻ والهيدروجين H⁺

(ب) تناسقية بين الماء وهيدروجين الحمض المتأين.

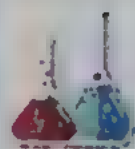
(ج) هيدروجينية بين الماء وهيدروجين الحمض المتأين.

(د) أيونية بين مجموعات الكربوكسيل COOH وهيدروجين الماء.

(ب) لأن عند تخفيف حمض الأسيتيك فإننا نحصل على أيون الهيدروجين الموجب H⁺



حيث أن أيون الهيدروجين الموجب يحتوي على أوربيتال فارغ ولذلك سرعان ما يستقبل أحد زوجي الإلكترونات الحرة الموجودة على ذرة أكسجين جزئ الماء فيقوم بدور الذرة المستقبلية بينما ذرة الأكسجين تقوم بدور الذرة المانحة وبالتالي تتكون رابطة تناسقية بين أيون الهيدروجين الموجب وذرة أكسجين جزئ الماء.



3

الدرس

عدد الروابط في جزيء هيدروكسيد الأمونيوم NH_4OH يساوى

6 (د)

5 (ج)

4 (ب)

3

لأن جزيء هيدروكسيد الأمونيوم يحتوى على:

- ثلاث روابط تساهمية قطبية بين ذرة النيتروجين وذرات الهيدروجين الثلاث (N - H) في جزيء النشادر

- رابطة تناسقية بين أيون الهيدروجين الموجب وذرة نيتروجين جزيء النشادر (N → H).

- رابطة أيونية نتيجة للتجاذب الكهربى بين أيون الأمونيوم الموجب (NH_4^+) وأيون الهيدروكسيد

السالبة (OH) لتكوين مركب هيدروكسيد الأمونيوم.

- رابطة تساهمية قطبية بين ذرة الأكسجين وذرة الهيدروجين (O - H) في أيون الهيدروكسيد

السالبة (OH).



من

إلى نهاية الباب

الروابط الكيميائية

أولاً الروابط الضعيفة

- من المتوقع أن تزداد درجة غليان هيدريدات عناصر المجموعة (7A - 6A - 5A) كلما اتجهنا من أعلى إلى أسفل في المجموعة الواحدة وذلك بسبب زيادة كتلتها المولية.

< هيدريدات عناصر المجموعة (6A)

درجة الغليان	الكتلة المولية (g/mol)	المركب
100°C	18	H ₂ O
-61°C	34	H ₂ S
-41.2°C	80.9	H ₂ Se
-2.2°C	129.6	H ₂ Te

< هيدريدات عناصر المجموعة (7A)

درجة الغليان	الكتلة المولية (g/mol)	المركب
19.5°C	20	HF
-85°C	36.4	HCl
-66°C	80.9	HBr
-35.3°C	127.9	HI

< هيدريدات عناصر المجموعة (5A)

درجة الغليان	الكتلة المولية (g/mol)	المركب
-33.3°C	17	NH ₃
-87.7°C	33.9	PH ₃
-62.5°C	77.9	AsH ₃
-18°C	124.7	SbH ₃

الجداول السابقة للإطلاع فقط

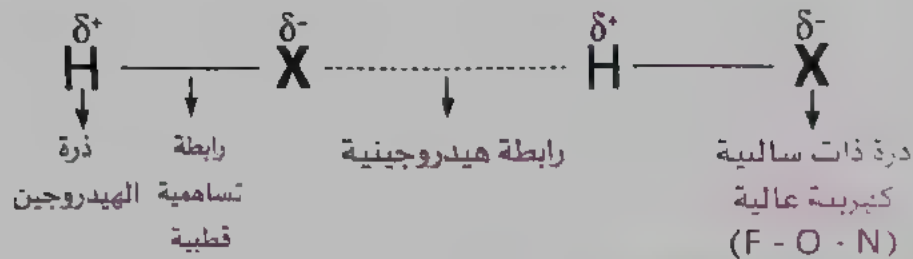
- لوحظ من الجداول السابقة أن جميع هيدريدات هذه العناصر تتفق مع القاعدة السابقة باستثناء ثلاثة مركبات، هم المركبات الأولى من كل مجموعة (HF - H₂O - NH₃) وجد أن لهذه المركبات درجات غليان مرتفعة نسبياً بالرغم من أن كل مركب في مجموعته هو الأقل في الكتلة المولية، ويرجع سبب ارتفاع درجة غليان هذه المركبات إلى وجود ترابط هيدروجيني بين جزيئاتها.



كيف تتكون الرابطة الهيدروجينية

تتكون الرابطة الهيدروجينية بين جزيئات المركبات التي تكون فيها ذرة الهيدروجين مرتبطة في نفس الجزيء مع ذرة أخرى ذات سالبية كهربية عالية (مثل الفلور - الأكسجين - النيتروجين) برابطة تساهمية قطبية حيث تظهر على ذرة الهيدروجين شحنة موجبة جزئية بينما تظهر على الذرة الأخرى شحنة سالبة جزئية ، ونتيجة لاختلاف الشحنات ترتبط ذرة الهيدروجين من جزيء مع الذرة الأخرى من جزيء آخر بقوى تجاذب تعرف بالرابطة الهيدروجينية.

سم التعبير عن الرابطة الهيدروجينية بخط منقطع ، وتعمل ذرة الهيدروجين كقنطرة (جسر) يربط الجزيئات معاً.



الرابطة الهيدروجينية

هي رابطة تنشأ عندما تقع ذرة الهيدروجين بين ذرتين ذات سالبية كهربية مرتفعة حيث ترتبط بهما برابطة تساهمية قطبية وترتبط بالذرة الأخرى برابطة هيدروجينية.

تعتبر الرابطة الهيدروجينية نوع من أنواع التجاذب الكهروستاتيكي بين الشحنة الموجبة الجزئية الموجودة على ذرة الهيدروجين وبين الشحنة السالبة الجزئية الموجودة على الذرة ذات السالبية الكهربية العالية (F - O - N) في الجزيء المقابل.

من أمثلة المركبات التي توجد بين جزيئاتها روابط هيدروجينية:

جزيئات الماء H_2O

جزيئات النشادر NH_3

جزيئات فلوريد الهيدروجين HF

لذلك كانت لتي تحتوي على روابط هيدروجينية بين جزيئاتها هي مركبات قطبية ولذلك تذوب في المذيبات القطبية مثل الماء.

• قد يتسائل البعض عدة تساؤلات لفهم الرابطة الهيدروجينية بشكل أوضح من ضمنها:

1 هل يمكن ان تتكون الرابطة الهيدروجينية إذا استبدلنا ذرات الهيدروجين بذرات من عناصر أخرى؟

2 لا يمكن ان تتكون الرابطة الهيدروجينية في هذه الحالة لان عناصر الذرات الأخرى بخلاف الهيدروجين تحتوى على عدد من مستويات الطاقة تحجب تأثير النواة وبالتالي تقلل من فرص الذرة لتكوين الرابطة الهيدروجينية بينما ذرة الهيدروجين حجمها صغير وبها مستوى طاقة واحد يحتوى على إلكترون فقط.

3 هل يمكن ان تتكون الرابطة الهيدروجينية إذا استبدلنا عناصر (F - O - N) بعنصر كبريت (S) أو كلور (Cl)؟

4 لا يمكن ان تتكون الرابطة الهيدروجينية في هذه الحالة لان شرط تكوين الرابطة الهيدروجينية هو ان ترتبط ذرة الهيدروجين بذرة ذات سالبية كهربية عالية وحجمها الذرى صغير وهذا ينطبق فقط على ذرات (F - O - N) بالرغم من ان السالبية الكهربية لكل من الكبريت والكلور عالية إلا ان حجمها الذرى كبير ولا يناسب حجم ذرة الهيدروجين لتكوين الرابطة الهيدروجينية.

تأثير الرابطة الهيدروجينية على خواص الماء

1 الماء سائل في درجة حرارة الغرفة

• الروابط الهيدروجينية الموجودة بين جزيئات الماء هي التي تجعل الماء سائل عند درجة حرارة الغرفة (25°C) بالرغم من صغر كتلته المولية، حيث ان المركبات المشابهة للماء في الكتلة المولية تكون في الحالة الغازية.

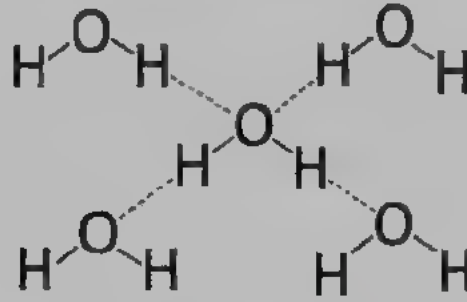
تطبيق

جزء الماء H_2O	جزء الميثان CH_4
الكتلة المولية	الكتلة المولية
18 g/mol	16 g/mol
سائل	غاز
الحالة الطبيعية	الحالة الطبيعية

• من التطبيق السابق نلاحظ ان الماء يوجد في الحالة السائلة بينما الميثان يوجد في الحالة الغازية بالرغم من ان كلا المركبين متقاربين في الكتلة المولية ولكن السبب يرجع إلى وجود روابط هيدروجينية بين جزيئات الماء بينما لا توجد روابط هيدروجينية بين جزيئات الميثان.

ب ارتفاع درجة غليان الماء

ارتفاع درجة غليان الماء يرجع إلى وجود روابط هيدروجينية بين جزيئات الماء بالرغم من ضعف قوة الرابطة الهيدروجينية إلا أن الروابط الهيدروجينية الموجودة بين جزيئات الماء عددها كبير جداً حيث أن الجزيء الواحد من الماء يكون 4 روابط هيدروجينية وبالتالي العدد الهائل من هذه الروابط يحتاج إلى طاقة حرارية كبيرة لكي يتم كسرها ولذلك ترتفع درجة غليان الماء.



الجزيء الواحد من الماء يكون 4 روابط هيدروجينية

تطبيق

- جزيء كبريتيد الهيدروجين H_2S

34 g/mol

$-61^{\circ}C$

- جزيء الماء H_2O

18 g/mol

$100^{\circ}C$

الكتلة المولية

درجة الغليان

من التطبيق السابق نلاحظ أن درجة غليان الماء أعلى بكثير من درجة غليان كبريتيد الهيدروجين بالرغم من أن الأكسجين يسبق الكبريت في نفس المجموعة (6A) ولكن السبب يعود إلى وجود روابط هيدروجينية بين جزيئات الماء بينما لا توجد روابط هيدروجينية بين جزيئات كبريتيد الهيدروجين.

رغم التأثير الواضح للرابطة الهيدروجينية على الخواص إلا أن قوة هذه الرابطة أقل بكثير من قوة الروابط الكيميائية، ويوضح الجدول التالي الفرق بين الرابطة التساهمية والرابطة الهيدروجينية:

قوة الرابطة	طول الرابطة	
418 kJ/mol	1A	الرابطة التساهمية
21 kJ/mol	3A	الرابطة الهيدروجينية

- نلاحظ من الجدول السابق ان الرابطة الهيدروجينية أكثر طولاً من الرابطة التساهمية ولكنها أضعف بكثير حيث كلما زاد طول الرابطة ضعفت قوتها.

العوامل التي تؤثر في قوة الرابطة الهيدروجينية

1. تزداد قوة الرابطة الهيدروجينية كلما زاد الفرق في السالبية الكهربية بين ذرة الهيدروجين والذرة الأخرى المرتبطة معها برابطة تساهمية قطبية.

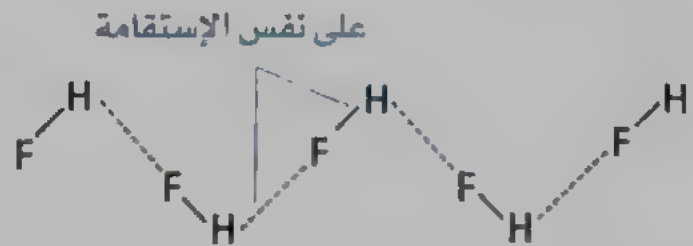
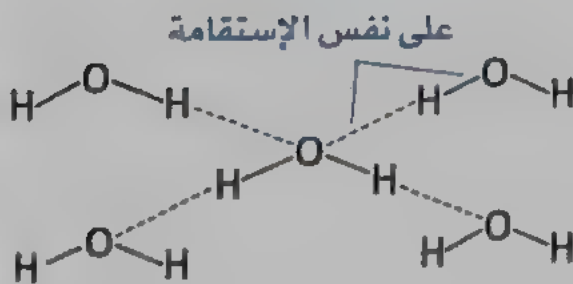
تطبيق

- الروابط الهيدروجينية بين جزيئات فلوريد الهيدروجين أقوى من الموجودة بين جزيئات الماء - لان السالبية الكهربية للفلور (٤) وللاكسجين (٣,٥) ولذلك نجد ان الفرق في السالبية الكهربية بين (H - F) أكبر من الفرق في السالبية الكهربية بين (O - H).

2. تزداد قوة الرابطة الهيدروجينية عندما تقع الرابطة الهيدروجينية على استقامة واحدة مع الرابطة التساهمية القطبية.

تطبيق

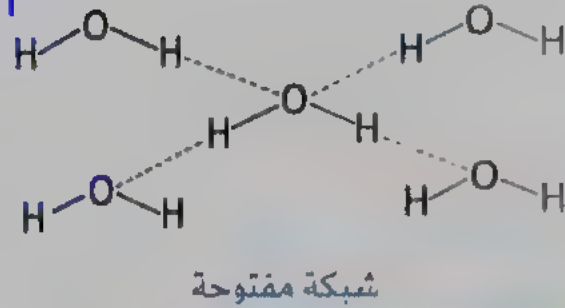
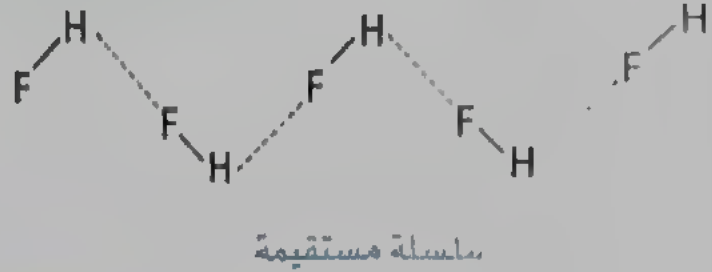
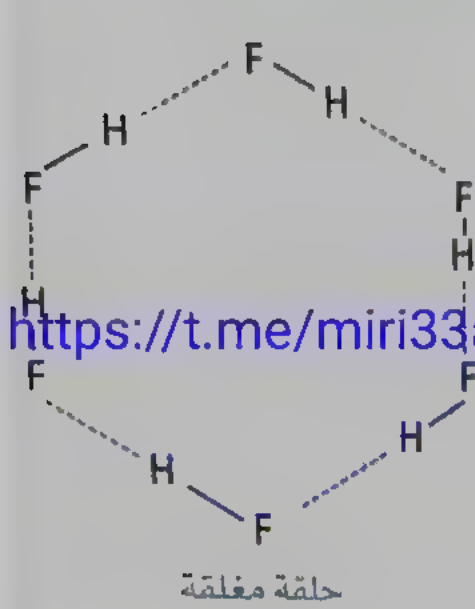
- في كل من جزيئات الماء وجزيئات فلوريد الهيدروجين نجد ان الرابطة الهيدروجينية على نفس الاستقامة مع الرابطة التساهمية القطبية.





التركيبات الجزيئية التي تحتوي على روابط هيدروجينية

تأخذ المركبات ذات الروابط الهيدروجينية أشكالاً متعددة فقد تكون الجزيئات على شكل:



<https://t.me/miri33andyou1>

ثانياً

الإلكترونات الحرة



أيونات الفلز الموجبة

- تكون الفلزات شبكات بلورية يمكن تمثيلها بأيونات موجبة يحيط بها سحابة (بحر) من إلكترونات التكافؤ حرة الحركة.
- ترتبط ذرات الفلز الواحد ببعضها البعض برابطة تسمى بالرابطة ذرية حيث أن هذه الرابطة تنشأ بين ذرات الفلز.

الفلزات والمواد الصلبة الأيونية

- تترابط ذرات الفلز مع بعضها البعض ترابطاً قوياً والسبب في ذلك أن ذرات الفلز تفقد بسهولة إلكترونات التكافؤ (إلكترونات المستوى الخارجي) فتتحول هذه الذرات إلى أيونات موجبة كما أن الإلكترونات التي تم فقدانها تكون سحابة إلكترونية تحيط بأيونات الفلز الموجبة مما تقلل من قوى التنافر بين أيونات الفلز الموجبة.

- إلكترونات السحابة الإلكترونية لا تكون مجذوبة لأيون واحد أو اثنين فقط ، بل ان العدد الهائل من هذه الإلكترونات يتجاذب مع جميع الأيونات الموجبة أى ان قوة التجاذب بين أيونات الفلز الموجبة والإلكترونات السحابة الإلكترونية تؤدي إلى ربط ذرات الفلز ببعضها البعض فى الشبكة البلورية ولذلك تماسك ذرات الفلز بقوة كبيرة جداً.

تجاذب الأيونات الموجبة

- هى قوة التجاذب بين أيونات الفلز الموجبة والإلكترونات التكافؤ حرة الحركة فى الشبكة البلورية.

تجاذب الإلكترونات السالبة

- هى الإلكترونات التى تنتقل من ذرة إلى ذرة أخرى بسهولة دون ترابط.

▲ عزيزى الطالب هناك أوجه تشابه بين الرابطة الأيونية والرابطة الفلزية، ويظهر ذلك فى:

- (أ) كلاهما يكونان شبكة بلورية.
- (ب) كلاهما يعتمد على التجاذب بين جسيمات ذات شحنات مختلفة ، حيث ان:
 - فى الرابطة الأيونية يكون التجاذب بين أيون موجب (كاتيون) وأيون سالب (أنيون).
 - فى الرابطة الفلزية يكون التجاذب بين أيونات الفلز الموجبة والإلكترونات التكافؤ السالبة.

التأصلين الحرارة والكهرباء

- تمتاز الفلزات بأنها موصلات جيدة للحرارة والكهرباء وذلك بسبب حرية حركة إلكترونات التكافؤ حول أيونات الفلز الموجبة.

العوامل التى تعتمد عليها قوة الرابطة الفلزية

- هناك عدة عوامل تتحكم فى قوة الرابطة الفلزية ومن أهم هذه العوامل هو عدد إلكترونات التكافؤ فى ذرة الفلز حيث كلما زاد عدد إلكترونات التكافؤ فى ذرة الفلز ترتب على ذلك التالى:
 - أصبحت ذرات الفلز فى البلورة أكثر تماسكاً وترابطاً.
 - أصبحت ذرات الفلز أكثر صلابة (أى أكثر قدرة على مقاومة الخدش).
 - أصبحت درجة غليان وانصهار الفلز مرتفعة.



4

الدرس

الجدول التالي يوضح مقارنة الخواص السابقة لبعض الفلزات من عناصر الدورة الثالثة:

الفلز	الصوديوم $_{11}\text{Na}$	الماغنسيوم $_{12}\text{Mg}$	الألومنيوم $_{13}\text{Al}$
عدد إلكترونات التكافؤ	1	2	3
الصلابة (على مقياس موهس)	0.5 (لين)	2.5 (طرى)	2.75 (صلب)
درجة الانصهار	98°C	650°C	660°C

الجدول السابق يؤكد ان كلما زاد عدد إلكترونات التكافؤ في ذرة الفلز كلما زادت قوة الرابطة الفلزية للفلز.

ملحوظة هامة



في حالة تساوى عدد إلكترونات التكافؤ فإننا نلجأ إلى نصف قطر الفلز، فمثلاً:
عناصر المجموعة (1A) جميعها تحتوى على إلكترون واحد في غلافها الخارجى وبالتالى
هذه العناصر متساوية في عدد إلكترونات التكافؤ ولمعرفة أياً من هذه العناصر الأعلى
من حيث قوة الرابطة الفلزية فإننا نلجأ إلى نصف القطر، حيث ان قوة الرابطة الفلزية
تناسب عكسياً مع نصف القطر، فلو قارنا بين درجتى الغليان والانصهار لعنصرى
الليثيوم والصوديوم سنجد ان درجة غليان وانصهار الليثيوم أعلى من الصوديوم لان
نصف قطر الليثيوم أقل من نصف قطر الصوديوم بالرغم من تساوى كلا الفلزين في
عدد إلكترونات التكافؤ.

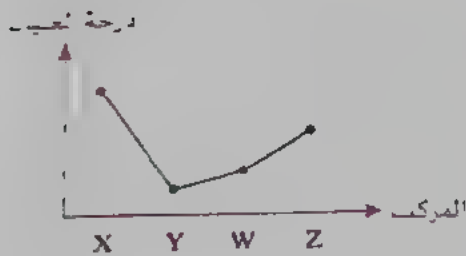


أسئلة مجانية ومبسطة للنظام Open book

- ١٤) درجة غليان الماء أعلى من درجة غليان فلوريد الهيدروجين بالرغم من أن الفرق في السالبية الكهربية بين $(O - H) > (H - F)$ ، فما السبب في ذلك
 (أ) الكتلة المولية للماء أقل من الكتلة المولية لفلوريد الهيدروجين.
 (ب) عدد الأزواج الحرة حول ذرة الأكسجين أكبر من عددها حول ذرة الفلور مما يؤثر على قوة الرابطة.
 (ج) عدد الروابط الهيدروجينية بين جزيئات الماء أكبر.
 (د) نصف قطر ذرة الأكسجين < نصف قطر ذرة الفلور مما يؤثر على قوة الرابطة.



- ١٥) لأن الجزيء الواحد من الماء يكون 4 روابط هيدروجينية بينما الجزيء الواحد من فلوريد الهيدروجين يكون رابطتين هيدروجيتين فقط وبالتالي يصبح عدد الروابط الهيدروجينية بين جزيئات الماء أكبر وهذا يتطلب طاقة حرارية كبيرة جداً لكي يتم كسرها.



- ٢) الشكل المقابل يوضح تدرج درجات الغليان لمركبات الهيدروجين الأربعة الأولى للمجموعة السادسة في الجدول الدوري ، أي المركبات التي يرمز لها في الشكل البياني تتوقع أن تكون كبريتيد الهيدروجين

- (أ) X (ب) Y
 (ج) W (د) Z



- (أ) لأن في المجموعة (٦A) تزداد درجة الغليان كلما اتجهنا من أعلى إلى أسفل بسبب الزيادة في الكتلة المولية باستثناء الماء وبالتالي المركب الأقل في درجة الغليان ما بين هذه المجموعة هو كبريتيد الهيدروجين والذي يرمز له بالرمز (Y) في الشكل البياني.

عنصر (X) يقع في الدورة الثالثة وإلكترونات تكافؤه تساوي نصف عدد إلكترونات المستوى الأول وعنصر (Y) ينتمي توزيعه الإلكتروني بـ $3p^1$ ، أي من الاختيارات التالية صحيحاً

- عنصر (Y) درجة انصهاره أقل من العنصر (X) وبلورته أكثر تماسكاً.
- عنصر (Y) درجة انصهاره أقل من العنصر (X) وبلورته أقل تماسكاً.
- عنصر (Y) درجة انصهاره أكبر من العنصر (X) وبلورته أكثر تماسكاً.
- عنصر (Y) درجة انصهاره أكبر من العنصر (X) وبلورته أقل تماسكاً.

لأن العنصر (Y) به 3 إلكترونات تكافؤ بينما العنصر (X) به إلكترون تكافؤ واحد فقط، وتعتمد قوة الرابطة الفلزية على عدد إلكترونات التكافؤ حيث كلما زاد عدد إلكترونات التكافؤ زادت قوة الرابطة الفلزية من حيث الصلابة والتماسك ودرجة الانصهار.

لذلك ثلاثة فلزات افتراضية لها درجات الإنصهار الآتية:

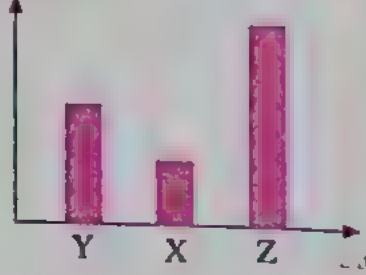
X	Y	A
1083°C	63°C	327°C

الترتيب تصاعدياً حسب السحابة الإلكترونية الحرة يكون

- (ب) $Y < A < X$
- (د) $X < A < Y$
- $A < X < Y$
- $A < Y < X$

لأن قوة السحابة الإلكترونية تعتمد على عدد الإلكترونات الحرة (إلكترونات التكافؤ) الموجودة بها ومن الجدول نستنتج أن العنصر الأعلى في درجة الإنصهار هو الأعلى في قوة الرابطة الفلزية، وبالتالي نجد أن العنصر (X) به إلكترونات تكافؤ أكبر من العنصر (A) والعنصر (A) به إلكترونات تكافؤ أكبر من العنصر (Y).

لوصف الكهربي



5 الشكل المقابل يوضح التوصيل الكهربى لبعض الفلزات التى لها الرموز الافتراضية X , Y , Z فان الترتيب التمازلى لهذه الفلزات حسب قوة الرابطة الفلزية هو

$Y < Z < X$ ()

$Y < X < Z$ ()

$Z < Y < X$ ()

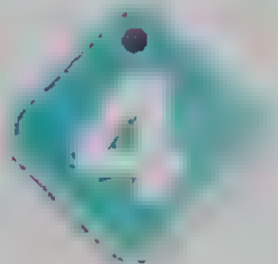
$X < Y < Z$ ()

د الان قوة الرابطة الفلزية تعتمد على عدد الإلكترونات الحرة (إلكترونات التكافؤ) وبالتالى نستنتج من الشكل المقابل ان العنصر الأعلى فى التوصيل الكهربى به إلكترونات تكافؤ أكبر حيث كلما زاد عدد الإلكترونات الحرة زادت قوة الرابطة الفلزية فيزداد التوصيل الكهربى.

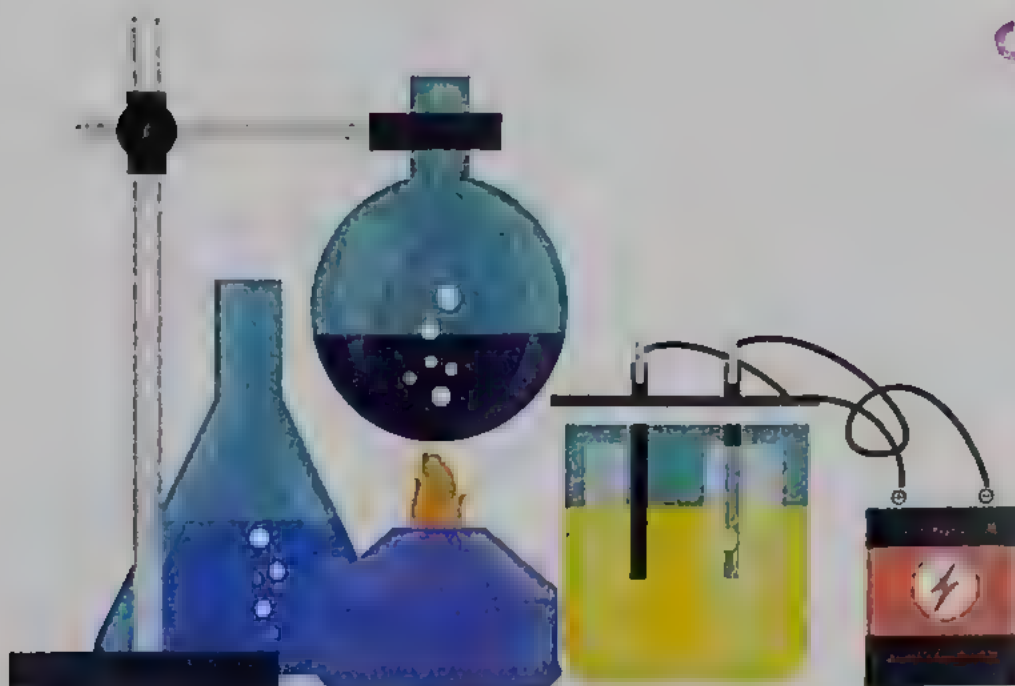
قناة التيليجرام

<https://t.me/miri33andyou1>

العناصر الممثلة في بعض المجموعات المنتظمة في الجدول الدوري



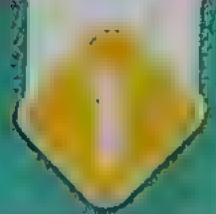
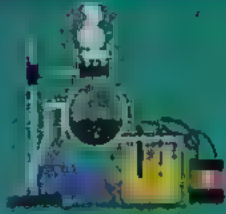
باب



محتويات الباب

الدرس 1 / عناصر الفئة (s)

الدرس 2 / عناصر الفئة (p)



وحدنا من خلال دراستنا للجدول الدوري أن من أهم أهداف دراسة هذا الجدول هو تصنيف العناصر في دورات ومجموعات لتسهيل دراستها بشكل منظم ، وسنتناول من هذا الباب دراسة العناصر الممثلة في بعض المجموعات المنتظمة .

العناصر الممثلة في الجدول الدوري

- تمثل عناصر الفئة (s) وعناصر الفئة (p) ماعدا المجموعة الصفرية.
- تشغل المجموعات من 1A : 7A
- تتميز هذه العناصر بامتلاء جميع مستويات طاقتها بالإلكترونات ماعدا مستوى الطاقة الرئيسي الأخير.



K	L	M
2	8	1
مكتمل	مكتمل	غير مكتمل

المجموعات المنتظمة

- هي مجموعات تظهر تدرجاً واضح منتظماً في الخواص كما في مجموعات العناصر الممثلة حيث لا يظهر هذا الانتظام في مجموعات العناصر الإنتقالية ، فمثلاً إذا تكلمنا عن نصف القطر فإنه يزداد في المجموعة المنتظمة بتدرج واضح منتظم دون حدوث شذوذ.

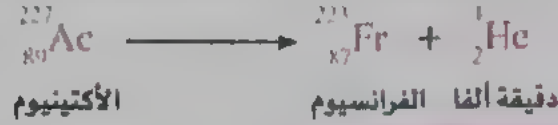
عناصر المجموعة 1A (فلزات الألقا)

الموقع:

- تقع في العمود الأول الموجود بأقصى يسار الجدول الدوري فهي عبارة عن ستة عناصر فقط ، هم (الليثيوم - الصوديوم - البوتاسيوم - الروبيديوم - السيزيوم - الفرانسيوم)
- وبالرغم من أن عنصر الهيدروجين يقع في بداية هذا العمود إلا أنه لا يعتبر من ضمن فلزات الألقا، والسبب في ذلك هو أنه عبارة عن غاز لافلزي.

● عنصر الفرانسيوم Fr

- هو من أندر العناصر الموجودة في الطبيعة، فهو عنصر مشع يحضر من انحلال عنصر الأكتينيوم، حيث ان نواة عنصر الأكتينيوم تفقد جسيم ألفا (دقيقة ألفا) مكونة عنصر الفرانسيوم



تصريف جسيم ألفا (دقيقة ألفا)

- جسيم موجب الشحنة ينبعث تلقائيا من بعض المواد المشعة، كما أنه يشبه نواة ذرة الهيليوم حيث يتكون من بروتونين ونيوترونين مرتبطين معاً.

- مقدار ما يمكن الحصول عليه من عنصر الفرانسيوم قليل جداً، ولذلك كل ما نعرفه عن هذا العنصر هو:
 - عدده الذري ووزنه الذري.
 - صفاته تشبه صفات عنصر السيزيوم.
 - فترة عمر النصف له 20 دقيقة.

تعدادات فترة عمر النصف

- هي الفترة الزمنية التي يفقد فيها العنصر نصف كميته.

الخواص العامة لعناصر المجموعة الأولى 1A (فلزات القلويات)

١) وجود إلكترون مفرد في مستوى الطاقة الأخير (غلاف التكافؤ)



- بالرغم من اختلاف عناصر المجموعة الأولى في عدد مستويات الطاقة الموجودة بكل عنصر إلا ان جميع عناصر هذه المجموعة تتميز باحتوائها على إلكترون مفرد في مستوى الطاقة الأخير (ns^1)، مما يترتب على ذلك ما يلي:

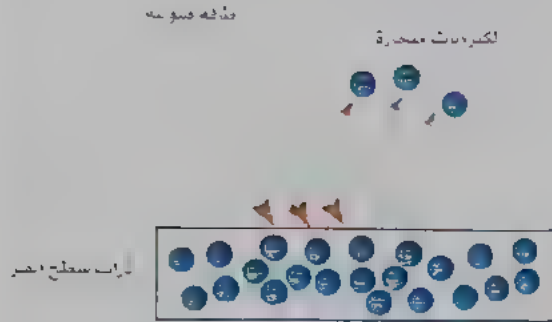
- (١) يقع كل عنصر من عناصر هذه المجموعة في بداية كل دورة جديدة من دورات الجدول الدوري حيث ان كل دورة تبدأ بعنصر مستوى طاقة جديد.

- شمس

1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A	8A
H							
Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	Tl	Pb	Bi	Po	At	Ra

• تعتبر ذرة كل عنصر من هذه العناصر هي الأكبر حجماً في دورته، حيث أن في المجموعة الأولى 1A يزداد الحجم الذري بزيادة العدد الذري كلما اتجهنا من أعلى إلى أسفل ويترتب على ذلك ما يلي:

(أ) ضعف ارتباط إلكترون التكافؤ بنواة ذرته مما يجعله سهل الفقد، وبما أن هذه الفلزات هي الأكبر حجماً في أنصاف أقطارها وبالتالي تكون أكثر العناصر قدرة على فقد إلكترونات التكافؤ وتعرف بأنها الفلزات الأكثر إيجابية كهربية (عناصر كهروموجبة) والأعلى نشاطاً كيميائياً.



(ب) نظراً لكون أحجامها الذرية وصغر جهد تأينها فعند سقوط الضوء على أسطح هذه العناصر يسهل تحرر الإلكترونات من على أسطحها ويعرف ذلك بالظاهرة الكهروضوئية ومن أشهر فلزات الألقاء المستخدمة في هذه الظاهرة عنصرى البوتاسيوم والسيزيوم.

تعريف الظاهرة الكهروضوئية

• هي ظاهرة تحرر الإلكترونات من أسطح بعض الفلزات نتيجة التأثير عليها بطاقة ضوئية.

$$\text{الكثافة} = \frac{\text{الكتلة}}{\text{الحجم}}$$

(د) السالبة الكهربية لهذه الفلزات صغيرة جداً إذا ما قورنت بالعناصر الأخرى ولذلك عند اتحادها مع اللافلزات فإنها تكون روابط أيونية قوية (فرق السالبة الكهربية أكبر من 1.7).

3 كشف الطيف (الكشف الحام) لعناصر المجموعة الأولى

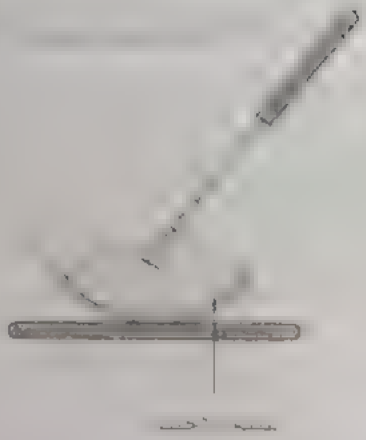
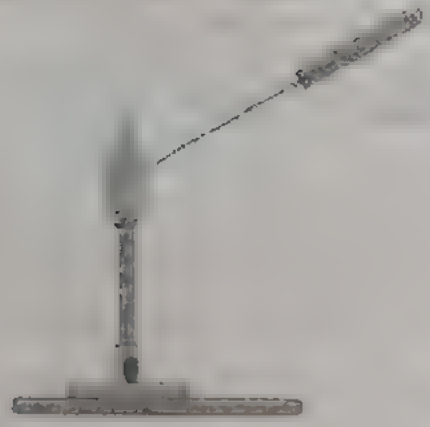
◀ فكرة الكشف:

• عند إثارة إلكترونات ذرات عناصر هذه المجموعة بالتسخين مثلاً فإنها تنتقل من مستوى طاقتها الأصلي إلى مستوى طاقة أعلى ولكن هذه الإلكترونات سرعان ما تعود إلى مستوى طاقتها الأصلي عن طريق فقد كم الطاقة التي اكتسبتها على هيئة إشعاع ذو لون مميز.

١- في اختبار اللهب، نستخدم الشعلة لاختبار الأيونات المختلفة.

٢- نأخذ كمية صغيرة من المادة ونضعها في الشعلة.

٣- نلاحظ اللون الذي يظهر في الشعلة، وهذا يدل على نوع الأيون.



الستروميوم

البوتاسيوم

الصوديوم

الليثيوم

CS^+

K^+

Na^+

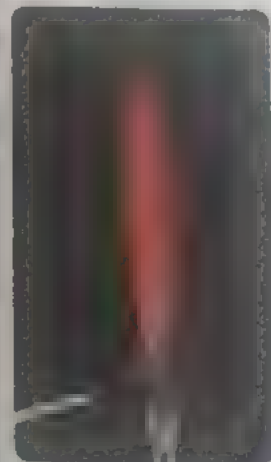
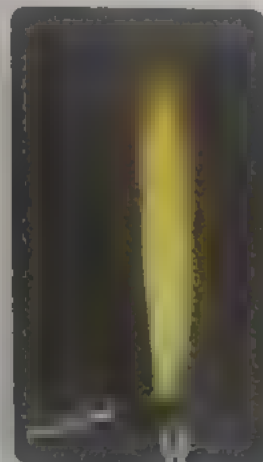
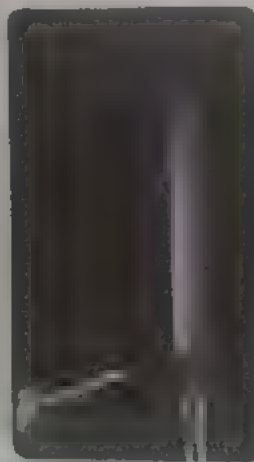
Li^+

ررث شمسحي

شمسحي قارج

شمسحي ذهبي

شمسحي



4. خصائص عناصر المجموعة الأولى (Li, Na, K, Rb, Cs, Fr)



- نظراً للنشاط الكيميائي الكبير لعناصر هذه المجموعة فهي تحفظ مغمورة أسفل سطح الهيدروكربونات السائلة مثل (الكيروسين - زيت البرافين) وذلك لمنع تفاعلها مع الهواء والرطوبة وحمايتها من الصدأ.

5. تفاعل الهواء الجوى (N₂) على فلزات الألقا

- فلزات الألقا شديدة النشاط الكيميائي ولذلك عند تعرضها للهواء الجوى فإنها تصدأ بسهولة وتفقد بريقها الفلزي اللامع وذلك بسبب تكون طبقة من الأكسيد على سطحها.
- الليثيوم فقط (من عناصر الألقا) يتحد بالنتروجين عند تسخينه في الهواء مكوناً نيتريد ليثيوم الذي يتفاعل مع الماء مكوناً هيدروكسيد ليثيوم ونيترجين.

١- تطبيق

- تفاعل الليثيوم مع النيتروجين ثم ذوبان نيتريد الليثيوم في الماء



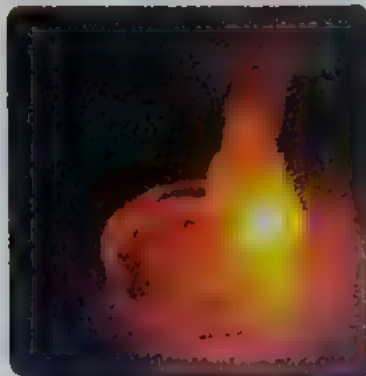
١٨ تفاعل فلزات الألقا مع الماء

- تعتبر عناصر المجموعة الأولى 1A من أنشط الفلزات المعروفة حيث أنها تحتل قمة السلسلة الكهروكيميائية ولذلك هذه الفلزات تستطيع أن تحل محل هيدروجين الماء بسهولة ويكون التفاعل مصحوب بانطلاق طاقة حرارية كبيرة جداً تؤدي إلى اشتعال غاز الهيدروجين المتصاعد.

يزداد التفاعل عنفا كلما اتجهنا من الليثيوم إلى السيزيوم.



تفاعل السيزيوم مع الماء



تفاعل الصوديوم مع الماء



الليثيوم مع الماء

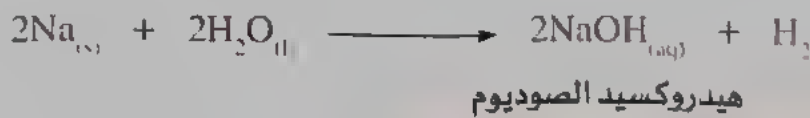
◀ لا تطفأ حرائق فلزات الألقلاء مثل حرائق الصوديوم بالماء والسبب في ذلك ان هذه الفلزات تتفاعل بعنف مع الماء فتعطى طاقة حرارية كبيرة جداً تكفى لاشتعال غاز الهيدروجين المتصاعد بفرقة.

الك

◀ فلزات الألقلاء تتفاعل مع الماء مكونة محلول قلوى من هيدروكسيد الفلز والذي يزرق ورقة عباد الشمس الحمراء.

تطبيق

• تفاعل الصوديوم مع الماء



٧ تفاعل فلزات الألقلاء مع الهيدروكسجين

• تتفاعل فلزات الألقلاء مع الهيدروجين مكونة هيدريدات الفلزات حيث ان الهيدريدات هي مركبات أيونية يكون فيها عدد تأكسد أيون الهيدروجين (-1)



1

2 3 4 5 6

4

$$(\frac{1}{\sqrt{2}})^2 = \frac{1}{2} \quad (\frac{1}{\sqrt{2}})^2 = \frac{1}{2}$$

• • •

1

2

1

... 2005.11.10 ...

[illegible]

XO

X O

X O

[illegible]

0. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40. 41. 42. 43. 44. 45. 46. 47. 48. 49. 50. 51. 52. 53. 54. 55. 56. 57. 58. 59. 60. 61. 62. 63. 64. 65. 66. 67. 68. 69. 70. 71. 72. 73. 74. 75. 76. 77. 78. 79. 80. 81. 82. 83. 84. 85. 86. 87. 88. 89. 90. 91. 92. 93. 94. 95. 96. 97. 98. 99. 100. 101. 102. 103. 104. 105. 106. 107. 108. 109. 110. 111. 112. 113. 114. 115. 116. 117. 118. 119. 120. 121. 122. 123. 124. 125. 126. 127. 128. 129. 130. 131. 132. 133. 134. 135. 136. 137. 138. 139. 140. 141. 142. 143. 144. 145. 146. 147. 148. 149. 150. 151. 152. 153. 154. 155. 156. 157. 158. 159. 160. 161. 162. 163. 164. 165. 166. 167. 168. 169. 170. 171. 172. 173. 174. 175. 176. 177. 178. 179. 180. 181. 182. 183. 184. 185. 186. 187. 188. 189. 190. 191. 192. 193. 194. 195. 196. 197. 198. 199. 200. 201. 202. 203. 204. 205. 206. 207. 208. 209. 210. 211. 212. 213. 214. 215. 216. 217. 218. 219. 220. 221. 222. 223. 224. 225. 226. 227. 228. 229. 230. 231. 232. 233. 234. 235. 236. 237. 238. 239. 240. 241. 242. 243. 244. 245. 246. 247. 248. 249. 250. 251. 252. 253. 254. 255. 256. 257. 258. 259. 260. 261. 262. 263. 264. 265. 266. 267. 268. 269. 270. 271. 272. 273. 274. 275. 276. 277. 278. 279. 280. 281. 282. 283. 284. 285. 286. 287. 288. 289. 290. 291. 292. 293. 294. 295. 296. 297. 298. 299. 300. 301. 302. 303. 304. 305. 306. 307. 308. 309. 310. 311. 312. 313. 314. 315. 316. 317. 318. 319. 320. 321. 322. 323. 324. 325. 326. 327. 328. 329. 330. 331. 332. 333. 334. 335. 336. 337. 338. 339. 340. 341. 342. 343. 344. 345. 346. 347. 348. 349. 350. 351. 352. 353. 354. 355. 356. 357. 358. 359. 360. 361. 362. 363. 364. 365. 366. 367. 368. 369. 370. 371. 372. 373. 374. 375. 376. 377. 378. 379. 380. 381. 382. 383. 384. 385. 386. 387. 388. 389. 390. 391. 392. 393. 394. 395. 396. 397. 398. 399. 400. 401. 402. 403. 404. 405. 406. 407. 408. 409. 410. 411. 412. 413. 414. 415. 416. 417. 418. 419. 420. 421. 422. 423. 424. 425. 426. 427. 428. 429. 430. 431. 432. 433. 434. 435. 436. 437. 438. 439. 440. 441. 442. 443. 444. 445. 446. 447. 448. 449. 450. 451. 452. 453. 454. 455. 456. 457. 458. 459. 460. 461. 462. 463. 464. 465. 466. 467. 468. 469. 470. 471. 472. 473. 474. 475. 476. 477. 478. 479. 480. 481. 482. 483. 484. 485. 486. 487. 488. 489. 490. 491. 492. 493. 494. 495. 496. 497. 498. 499. 500. 501. 502. 503. 504. 505. 506. 507. 508. 509. 510. 511. 512. 513. 514. 515. 516. 517. 518. 519. 520. 521. 522. 523. 524. 525. 526. 527. 528. 529. 530. 531. 532. 533. 534. 535. 536. 537. 538. 539. 540. 541. 542. 543. 544. 545. 546. 547. 548. 549. 550. 551. 552. 553. 554. 555. 556. 557. 558. 559. 560. 561. 562. 563. 564. 565. 566. 567. 568. 569. 570. 571. 572. 573. 574. 575. 576. 577. 578. 579. 580. 581. 582. 583. 584. 585. 586. 587. 588. 589. 590. 591. 592. 593. 594. 595. 596. 597. 598. 599. 600. 601. 602. 603. 604. 605. 606. 607. 608. 609. 610. 611. 612. 613. 614. 615. 616. 617. 618. 619. 620. 621. 622. 623. 624. 625. 626. 627. 628. 629. 630. 631. 632. 633. 634. 635. 636. 637. 638. 639. 640. 641. 642. 643. 644. 645. 646. 647. 648. 649. 650. 651. 652. 653. 654. 655. 656. 657. 658. 659. 660. 661. 662. 663. 664. 665. 666. 667. 668. 669. 670. 671. 672. 673. 674. 675. 676. 677. 678. 679. 680. 681. 682. 683. 684. 685. 686. 687. 688. 689. 690. 691. 692. 693. 694. 695. 696. 697. 698. 699. 700. 701. 702. 703. 704. 705. 706. 707. 708. 709. 710. 711. 712. 713. 714. 715. 716. 717. 718. 719. 720. 721. 722. 723. 724. 725. 726. 727. 728. 729. 730. 731. 732. 733. 734. 735. 736. 737. 738. 739. 740. 741. 742. 743. 744. 745. 746. 747. 748. 749. 750. 751. 752. 753. 754. 755. 756. 757. 758. 759. 760. 761. 762. 763. 764. 765. 766. 767. 768. 769. 770. 771. 772. 773. 774. 775. 776. 777. 778. 779. 780. 781. 782. 783. 784. 785. 786. 787. 788. 789. 790. 791. 792. 793. 794. 795. 796. 797. 798. 799. 800. 801. 802. 803. 804. 805. 806. 807. 808. 809. 810. 811. 812. 813. 814. 815. 816. 817. 818. 819. 820. 821. 822. 823. 824. 825. 826. 827. 828. 829. 830. 831. 832. 833. 834. 835. 836. 837. 838. 839. 840.

1. $\frac{1}{x^2} = x^{-2}$ 2. $\frac{1}{x^3} = x^{-3}$ 3. $\frac{1}{x^4} = x^{-4}$ 4. $\frac{1}{x^5} = x^{-5}$ 5. $\frac{1}{x^6} = x^{-6}$ 6. $\frac{1}{x^7} = x^{-7}$ 7. $\frac{1}{x^8} = x^{-8}$ 8. $\frac{1}{x^9} = x^{-9}$ 9. $\frac{1}{x^{10}} = x^{-10}$ 10. $\frac{1}{x^{11}} = x^{-11}$ 11. $\frac{1}{x^{12}} = x^{-12}$ 12. $\frac{1}{x^{13}} = x^{-13}$ 13. $\frac{1}{x^{14}} = x^{-14}$ 14. $\frac{1}{x^{15}} = x^{-15}$ 15. $\frac{1}{x^{16}} = x^{-16}$ 16. $\frac{1}{x^{17}} = x^{-17}$ 17. $\frac{1}{x^{18}} = x^{-18}$ 18. $\frac{1}{x^{19}} = x^{-19}$ 19. $\frac{1}{x^{20}} = x^{-20}$ 20. $\frac{1}{x^{21}} = x^{-21}$ 21. $\frac{1}{x^{22}} = x^{-22}$ 22. $\frac{1}{x^{23}} = x^{-23}$ 23. $\frac{1}{x^{24}} = x^{-24}$ 24. $\frac{1}{x^{25}} = x^{-25}$ 25. $\frac{1}{x^{26}} = x^{-26}$ 26. $\frac{1}{x^{27}} = x^{-27}$ 27. $\frac{1}{x^{28}} = x^{-28}$ 28. $\frac{1}{x^{29}} = x^{-29}$ 29. $\frac{1}{x^{30}} = x^{-30}$ 30. $\frac{1}{x^{31}} = x^{-31}$ 31. $\frac{1}{x^{32}} = x^{-32}$ 32. $\frac{1}{x^{33}} = x^{-33}$ 33. $\frac{1}{x^{34}} = x^{-34}$ 34. $\frac{1}{x^{35}} = x^{-35}$ 35. $\frac{1}{x^{36}} = x^{-36}$ 36. $\frac{1}{x^{37}} = x^{-37}$ 37. $\frac{1}{x^{38}} = x^{-38}$ 38. $\frac{1}{x^{39}} = x^{-39}$ 39. $\frac{1}{x^{40}} = x^{-40}$ 40. $\frac{1}{x^{41}} = x^{-41}$ 41. $\frac{1}{x^{42}} = x^{-42}$ 42. $\frac{1}{x^{43}} = x^{-43}$ 43. $\frac{1}{x^{44}} = x^{-44}$ 44. $\frac{1}{x^{45}} = x^{-45}$ 45. $\frac{1}{x^{46}} = x^{-46}$ 46. $\frac{1}{x^{47}} = x^{-47}$ 47. $\frac{1}{x^{48}} = x^{-48}$ 48. $\frac{1}{x^{49}} = x^{-49}$ 49. $\frac{1}{x^{50}} = x^{-50}$ 50. $\frac{1}{x^{51}} = x^{-51}$ 51. $\frac{1}{x^{52}} = x^{-52}$ 52. $\frac{1}{x^{53}} = x^{-53}$ 53. $\frac{1}{x^{54}} = x^{-54}$ 54. $\frac{1}{x^{55}} = x^{-55}$ 55. $\frac{1}{x^{56}} = x^{-56}$ 56. $\frac{1}{x^{57}} = x^{-57}$ 57. $\frac{1}{x^{58}} = x^{-58}$ 58. $\frac{1}{x^{59}} = x^{-59}$ 59. $\frac{1}{x^{60}} = x^{-60}$ 60. $\frac{1}{x^{61}} = x^{-61}$ 61. $\frac{1}{x^{62}} = x^{-62}$ 62. $\frac{1}{x^{63}} = x^{-63}$ 63. $\frac{1}{x^{64}} = x^{-64}$ 64. $\frac{1}{x^{65}} = x^{-65}$ 65. $\frac{1}{x^{66}} = x^{-66}$ 66. $\frac{1}{x^{67}} = x^{-67}$ 67. $\frac{1}{x^{68}} = x^{-68}$ 68. $\frac{1}{x^{69}} = x^{-69}$ 69. $\frac{1}{x^{70}} = x^{-70}$ 70. $\frac{1}{x^{71}} = x^{-71}$ 71. $\frac{1}{x^{72}} = x^{-72}$ 72. $\frac{1}{x^{73}} = x^{-73}$ 73. $\frac{1}{x^{74}} = x^{-74}$ 74. $\frac{1}{x^{75}} = x^{-75}$ 75. $\frac{1}{x^{76}} = x^{-76}$ 76. $\frac{1}{x^{77}} = x^{-77}$ 77. $\frac{1}{x^{78}} = x^{-78}$ 78. $\frac{1}{x^{79}} = x^{-79}$ 79. $\frac{1}{x^{80}} = x^{-80}$ 80. $\frac{1}{x^{81}} = x^{-81}$ 81. $\frac{1}{x^{82}} = x^{-82}$ 82. $\frac{1}{x^{83}} = x^{-83}$ 83. $\frac{1}{x^{84}} = x^{-84}$ 84. $\frac{1}{x^{85}} = x^{-85}$ 85. $\frac{1}{x^{86}} = x^{-86}$ 86. $\frac{1}{x^{87}} = x^{-87}$ 87. $\frac{1}{x^{88}} = x^{-88}$ 88. $\frac{1}{x^{89}} = x^{-89}$ 89. $\frac{1}{x^{90}} = x^{-90}$ 90. $\frac{1}{x^{91}} = x^{-91}$ 91. $\frac{1}{x^{92}} = x^{-92}$ 92. $\frac{1}{x^{93}} = x^{-93}$ 93. $\frac{1}{x^{94}} = x^{-94}$ 94. $\frac{1}{x^{95}} = x^{-95}$ 95. $\frac{1}{x^{96}} = x^{-96}$ 96. $\frac{1}{x^{97}} = x^{-97}$ 97. $\frac{1}{x^{98}} = x^{-98}$ 98. $\frac{1}{x^{99}} = x^{-99}$ 99. $\frac{1}{x^{100}} = x^{-100}$ 100. $\frac{1}{x^{101}} = x^{-101}$ 101. $\frac{1}{x^{102}} = x^{-102}$ 102. $\frac{1}{x^{103}} = x^{-103}$ 103. $\frac{1}{x^{104}} = x^{-104}$ 104. $\frac{1}{x^{105}} = x^{-105}$ 105. $\frac{1}{x^{106}} = x^{-106}$ 106. $\frac{1}{x^{107}} = x^{-107}$ 107. $\frac{1}{x^{108}} = x^{-108}$ 108. $\frac{1}{x^{109}} = x^{-109}$ 109. $\frac{1}{x^{110}} = x^{-110}$ 110. $\frac{1}{x^{111}} = x^{-111}$ 111. $\frac{1}{x^{112}} = x^{-112}$ 112. $\frac{1}{x^{113}} = x^{-113}$ 113. $\frac{1}{x^{114}} = x^{-114}$ 114. $\frac{1}{x^{115}} = x^{-115}$ 115. $\frac{1}{x^{116}} = x^{-116}$ 116. $\frac{1}{x^{117}} = x^{-117}$ 117. $\frac{1}{x^{118}} = x^{-118}$ 118. $\frac{1}{x^{119}} = x^{-119}$ 119. $\frac{1}{x^{120}} = x^{-120}$ 120. $\frac{1}{x^{121}} = x^{-121}$ 121. $\frac{1}{x^{122}} = x^{-122}$ 122. $\frac{1}{x^{123}} = x^{-123}$ 123. $\frac{1}{x^{124}} = x^{-124}$ 124. $\frac{1}{x^{125}} = x^{-125}$ 125. $\frac{1}{x^{126}} = x^{-126}$ 126. $\frac{1}{x^{127}} = x^{-127}$ 127. $\frac{1}{x^{128}} = x^{-128}$ 128. $\frac{1}{x^{129}} = x^{-129}$ 129. $\frac{1}{x^{130}} = x^{-130}$ 130. $\frac{1}{x^{131}} = x^{-131}$ 131. $\frac{1}{x^{132}} = x^{-132}$ 132. $\frac{1}{x^{133}} = x^{-133}$ 133. $\frac{1}{x^{134}} = x^{-134}$ 134. $\frac{1}{x^{135}} = x^{-135}$ 135. $\frac{1}{x^{136}} = x^{-136}$ 136. $\frac{1}{x^{137}} = x^{-137}$ 137. $\frac{1}{x^{138}} = x^{-138}$ 138. $\frac{1}{x^{139}} = x^{-139}$ 139. $\frac{1}{x^{140}} = x^{-140}$ 140. $\frac{1}{x^{141}} = x^{-141}$ 141. $\frac{1}{x^{142}} = x^{-142}$ 142. $\frac{1}{x^{143}} = x^{-143}$ 143. $\frac{1}{x^{144}} = x^{-144}$ 144. $\frac{1}{x^{145}} = x^{-145}$ 145. $\frac{1}{x^{146}} = x^{-146}$ 146. $\frac{1}{x^{147}} = x^{-147}$ 147. $\frac{1}{x^{148}} = x^{-148}$ 148. $\frac{1}{x^{149}} = x^{-149}$ 149. $\frac{1}{x^{150}} = x^{-150}$ 150. $\frac{1}{x^{151}} = x^{-151}$ 151. $\frac{1}{x^{152}} = x^{-152}$ 152. $\frac{1}{x^{153}} = x^{-153}$ 153

λ goes to zero as $\epsilon \rightarrow 0$

+

1/2

1

4

$$\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \left(\frac{\partial f_j}{\partial x_i} - \frac{\partial f_j}{\partial y_i} \right) = 0$$
$$\left[\begin{array}{c} \vdots \\ \vdots \\ \vdots \end{array} \right]$$

160

11

八二

1. $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$

2. $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{HCl}$

3. $\text{H}_2 + \text{S} \rightarrow \text{H}_2\text{S}$

4. $\text{H}_2 + \text{N}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$

5. $\text{H}_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{C}$

6. $\text{H}_2 + \text{FeO} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{Fe}$

7. $\text{H}_2 + \text{CuO} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{Cu}$

8. $\text{H}_2 + \text{PbO} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{Pb}$

9. $\text{H}_2 + \text{ZnO} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{Zn}$

10. $\text{H}_2 + \text{NiO} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{Ni}$

مركبات هيدروكسید مثل سولفر کسیدید لیون سیوم تستخدام فی تنقیة
لاحقاً. تمیخته (منز القادرات و نحو صیات) من غار ویحدث ذلك
تأثيری

در هواء لایق لایق علی سسہ هریضعة من عارثی کسیدید نیکرون
من هریضعة لایق علی سولفر کسیدید لیون سیوم و لغرض لحدی ()
حسب سسہ سسید لایق علی کسیدید نیکرون لغار لاکسمین

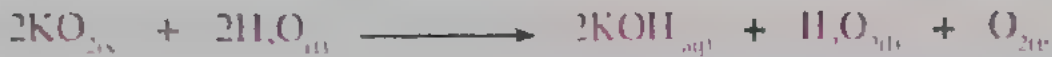
11. $\text{H}_2 + \text{MnO} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{Mn}$

• تعمل مركبات فوق الأكسيد وسوبر الأكسيد كمعامل مؤكسدة قوية.

(أ) مركبات فوق الأكسيد تتفاعل مع الماء والأحماض وتعطى فوق أكسيد الهيدروجين (مادة مؤكسدة).



(ب) مركبات سوبر الأكسيد تتفاعل مع الماء والأحماض وتعطى فوق أكسيد الهيدروجين والأكسجين.



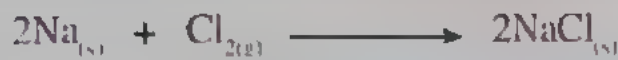
٩ تفاعل فلزات الألقا مع الأحماض

• نظراً للنشاط الكيميائي الكبير لهذه الفلزات فإنها تحل محل هيدروجين الأحماض ويتكون ملح الحمض ويتصاعد غاز الهيدروجين الذي يشتعل بفرقة ولذلك تكون هذه التفاعلات عنيفة.



١٠ تفاعل فلزات الألقا مع الهالوجينات

• تتفاعل فلزات الألقا مع الهالوجينات بشدة وهي عناصر المجموعة 7A (الفلور - الكلور - البروم - اليود) وتتكون هاليدات أيونية وهي مركبات شديدة الثبات كما أن هذا التفاعل يكون مصحوباً بانفجار.



كلوريد الصوديوم



بروميد البوتاسيوم

١١ تفاعل فلزات الألقا مع الفلورايد والبروميد واليوديد

أ / التفاعل مع الكبريت

• تتفاعل فلزات الألقا الساخنة مباشرة مع الكبريت ويتكون كبريتيد الفلز.



كبريتيد الصوديوم

†

1

مكة

4

گروہ ت نیٹو

١٠ - مثلاً، نحن حزب - أحزاب - إلى نيتريت لفلر وعار لأكسجين

+

نشرت 'جسود' مؤرخ

+

مفترت لیون سبیود

[illegible]

مقدمة في صناعة البارود

من استعدادهای مردم میسر (به بعضی مختار) میسر می شود

لا يصدق في دعواه انه



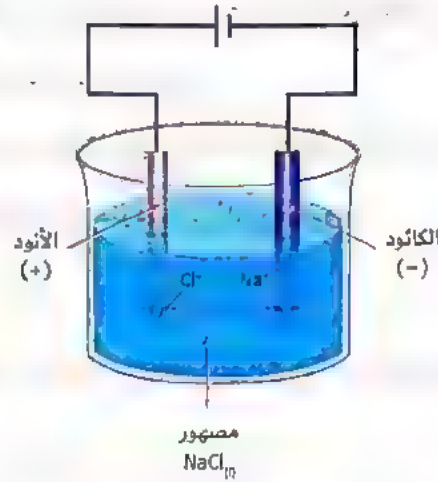
1

الدرس

• الطريقة المتبعة في تحضير هذه الفلزات هي التحليل الكهربى لمصاهير هاليداتھا (مركباتھا مع الهالوجينات) في وجود بعض المواد الصهارة التي تعمل على خفض درجة انصهار هذه الهاليدات.

تطبيق

• استخلاص فلز الصوديوم من خاماته



▲ عند التحليل الكهربى لمصهور كلوريد الصوديوم في وجود بعض المواد الصهارة

يحدث التالي:

أ عند الأنود

• تتجه أيونات الكلوريد السالبة (Cl^-) وتحدث لها عملية أكسدة بفقد الإلكترونات وتتحول إلى غاز كلوريتصاعد.



ب عند الكاثود

• تتجه أيونات الصوديوم الموجبة (Na^+) وتحدث لها عملية اختزال يكتسب الإلكترونات وتتحول إلى ذرات صوديوم تترسب عند الكاثود.



◀ عند التحليل الكهربى لمحلول كلوريد الصوديوم فإننا لن نحصل على فلز

الصوديوم ولكننا سوف نحصل على هيدروكسيد الصوديوم (NaOH)



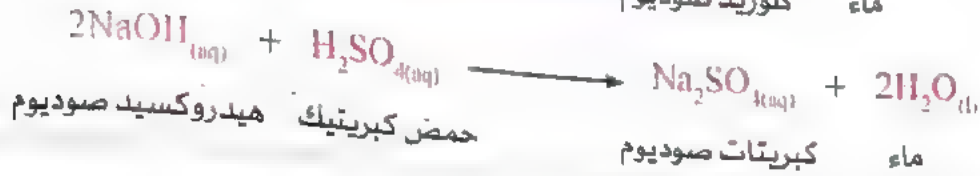
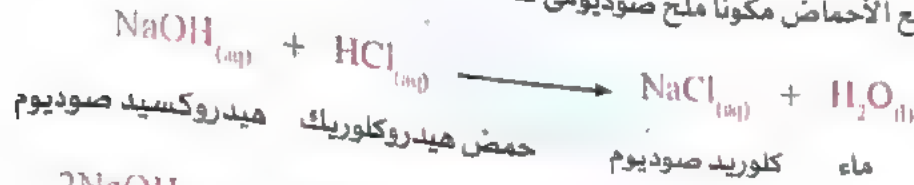
فد بالك

أشهر مركبات الصوديوم

١. هيدروكسيد الصوديوم NaOH

أهم خواصه:

- (أ) مركب صلب أبيض اللون ، متميع (يمتص بخار الماء من الهواء الجوى).
- (ب) له ملمس صابوني وتأثيره كاو على الجلد.
- (ج) يذوب في الماء بسهولة مكوناً محلولاً قلويًا مع انبعاث طاقة حرارية نتيجة هذا الذوبان (ذوبان طارد للحرارة).
- (د) يتفاعل مع الأحماض مكوناً ملح صوديومى للحمض وماء.



أهم استخداماته:

- (أ) يدخل في الكثير من الصناعات الهامة مثل:
 - صناعة الصابون.
 - صناعة الورق.
 - صناعة الحرير الصناعي.
- (ب) يستخدم في الكشف عن بعض الشقوق القاعدية (الكاتيونات) مثل:
 - كاتيون النحاس Cu^{2+} - كاتيون الألومنيوم Al^{3+}
- (ج) يستخدم في تنقية البترول من الشوائب الحامضية.

• البترول من الوارد ان يكون بداخله عناصر لافلزنية مثل الكبريت والفوسفور والتي تكون أكاسيد لافلزنية ($\text{SO}_2 - \text{SO}_3 - \text{P}_2\text{O}_5$) وهذه الأكاسيد تصنف على أنها أكاسيد حامضية وللتخلص من هذه الأكاسيد يتم إمرار البترول على مركب هيدروكسيد الصوديوم والذي بدوره يتفاعل مع الأكاسيد الحامضية ويتخلص منها.



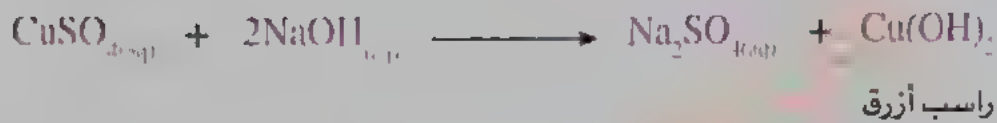
الكشف عن كاتيون النحاس Cu^{2+}

طريقة الكشف:

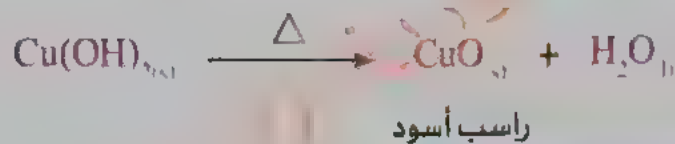
- يتم إضافة قطرات من محلول هيدروكسيد الصوديوم إلى محلول أحد أملاح كاتيون النحاس Cu^{2+} مثل محلول كبريتات النحاس II (CuSO_4).

الملاحظة:

- يتكون راسب أزرق من هيدروكسيد النحاس II (Cu(OH)_2).



- عند تسخين الراسب الأزرق من هيدروكسيد النحاس II يتكون راسب أسود من أكسيد النحاس II (CuO).



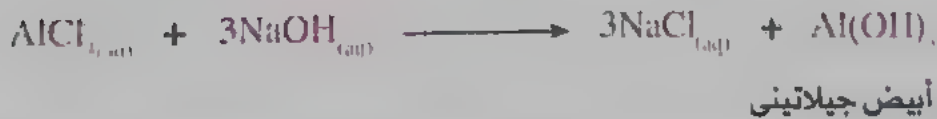
الكشف عن كاتيون الألومنيوم Al^{3+}

طريقة الكشف:

- يتم إضافة قطرات من محلول هيدروكسيد الصوديوم إلى محلول أحد أملاح كاتيون الألومنيوم Al^{3+} مثل محلول كلوريد الألومنيوم (AlCl_3).

الملاحظة:

- يتكون راسب أبيض جيلاتيني من هيدروكسيد الألومنيوم Al(OH)_3 .



- عند ذوبان الراسب الأبيض الجيلاتيني في وفرة من هيدروكسيد الصوديوم يتكون ميثا ألومينات الصوديوم الذي يذوب في الماء.





تحضيره في المعمل:

بإمرار غاز ثاني أكسيد الكربون في محلول هيدروكسيد الصوديوم الساخن ثم يترك المحلول ليبرد ، فتتفصل منه بلورات كربونات الصوديوم المائية .



تُعرف كربونات الصوديوم المائية (المتهدرتة) بصودا الغسيل ($\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$)

حيث الماء لا يكون رغوة مع الصابون وذلك بسبب وجود عسر في الماء ويرجع ذلك لوجود أملاح Ca^{2+} و Mg^{2+} ذائبة في الماء ولكي نتخلص من هذا العسر نستخدم صودا الغسيل (كربونات الصوديوم المائية) حيث تتفاعل مع هذه الأملاح وتكون أملاح كربونات الماغنسيوم وكربونات الكالسيوم الغير ذائبة في الماء فتترسب في قاع الماء وبالتالي يزول العسر.



كربونات ماغنسيوم

غير ذائبة



كربونات كالسيوم

غير ذائبة

تحضيره في الصناعة:

قام العالم سولفاي بابتكار طريقة لتحضير مركب كربونات الصوديوم حيث قام بإمرار غازي النشادر و ثاني أكسيد الكربون في محلول مركز من كلوريد الصوديوم فتكون مركب بيكربونات الصوديوم .



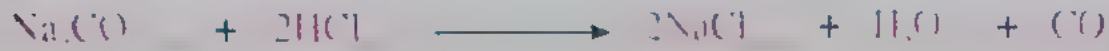
بيكربونات الصوديوم

مركب بيكربونات الصوديوم عند تسخينه فإنه ينحل بالحرارة إلى كربونات صوديوم وبخار الماء وغاز ثاني أكسيد الكربون .



أهم خواصه:

- مسحوق أبيض اللان.
- يذوب في الماء بسهولة ويكون محلول قاعدي.
- لا يتأثر بالتسخين (ثابت حرارياً) فهو يتفكك بالحرارة دون أن يتفكك.
- يتفاعل مع الأحماض ويكون ملح صوديومي للحمض وماء وينتج غاز ثاني أكسيد الكربون



أهم استخداماته:

- يدخل في الكثير من الصناعات الهامة مثل:
 - صناعة الورق.
 - صناعة الزجاج.
 - صناعة النسيج.
- يستخدم في إزالة عسر الماء المستديم.

| أيونات الصوديوم | أيونات الصوديوم | وجه مقارنة |
|---|--|------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> من الأكثر الأيونات وجوداً في الخلية الحية. | <ul style="list-style-type: none"> من الأكثر الأيونات وجوداً في بلازما الدم والخلايا المحيطة بخلايا الجسم. | وجودها |
| <ul style="list-style-type: none"> تلعب دوراً هاماً في: (أ) تخليق البروتينات التي تحكم التفاعلات الكيميائية في الخلية. (ب) أكسدة الجلوكوز في الخلية لإنتاج الطاقة اللازمة لنشاطها. | <ul style="list-style-type: none"> تلعب دوراً هاماً في العمليات الحيوية: حيث تكون الوسط اللازم لنقل المواد الغذائية كالجلوكوز والأحماض الأمينية. | دورها |
| <ul style="list-style-type: none"> اللحوم. اللبن. البيض. الخضروات. الحبوب. | <ul style="list-style-type: none"> الخضروات وخاصة الكرفس. اللبن. منتجات الألبان. | مصادرها الطبيعية |



العناصر الممثلة من الفئة (p) توجد في الجدول الدوري متمثلة في خمسة مجموعات (3A , 4A , 5A , 6A , 7A) وهذه المجموعات يظهر فيها تدرجاً واضحاً ميسطاً في الخواص ، ولكننا سوف نتناول في حدود دراستنا عناصر المجموعة 5A (الحامسة عشر).

66

عناصر المجموعة 5A

تكون هذه المجموعة من 5 عناصر يمكن تقسيمهم كالتالي:

• النيتروجين والفوسفور وكلاهما لافلز.

• الزرنيخ والانتيمون وكلاهما من أشباه الفلزات.

• البزموت وهو فلز ولكن على غير عادة الفلزات فهو ليس موصلًا جيداً للكهرباء.

| العنصر | رمزه وعدده الذري | رقم الدورة | التوزيع الإلكتروني |
|------------|--------------------|------------|---|
| النيتروجين | ${}^7\text{N}$ | الثانية | $1s^2, 2s^2, 2p^3$ |
| الفوسفور | ${}^{15}\text{P}$ | الثالثة | $[\text{Ne}], 3s^2, 3p^3$ |
| الزرنيخ | ${}^{33}\text{As}$ | الرابعة | $[\text{Ar}], 4s^2, 3d^{10}, 4p^3$ |
| الانتيمون | ${}^{51}\text{Sb}$ | الخامسة | $[\text{Kr}], 5s^2, 4d^{10}, 5p^3$ |
| البزموت | ${}^{83}\text{Bi}$ | السادسة | $[\text{Xe}], 6s^2, 4f^{14}, 5d^{10}, 6p^3$ |

خواص عناصر المجموعة 5A

• عناصر هذه المجموعة لا توجد منفردة في الطبيعة ولكنها توجد في صورة مركبات أو معادن باستثناء

النيتروجين الذي يوجد حراً في الطبيعة على شكل غاز N_2 والذي يمثل $\frac{4}{5}$ من حجم الهواء الجوي.

• العنصر الأكثر انتشاراً من بين عناصر هذه المجموعة في القشرة الأرضية هو عنصر الفوسفور.

| العنصر | الهيئة التي يوجد عليها |
|-----------|--|
| الفوسفور | (أ) فوسفات الكالسيوم الصخري $Ca_3(PO_4)_2$ |
| | (ب) الأباتيت $CaF_2 \cdot Ca_3(PO_4)_2$ وهو ملح مزدوج لفلوريد وفوسفات الكالسيوم. |
| الزرنيخ | • كبريتيد الزرنيخ As_2S_3 |
| الأنتيمون | • كبريتيد الأنتيمون Sb_2S_3 |
| البيزموث | • كبريتيد البيزموث Bi_2S_3 |

العناصر الخمسة في المجموعة 5A

1) تدرج الصفة الفلزية واللافلزية لعناصر المجموعة 5A

في المجموعة 5A كلما اتجهنا من أعلى إلى أسفل بزيادة العدد الذري يحدث التالي:

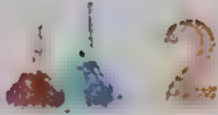
(أ) تقل الصفة اللافلزية. (ب) تزداد الصفة الفلزية.

| | | |
|--|--|--|
| بالرغم من أن الصفة الفلزية تزداد في هذه المجموعة كلما اتجهنا لأسفل، إلا أن الطابع اللافلزي هو السائد على خواص هذه المجموعة، فمثلاً: عنصر البيزموث بالرغم من كونه فلز إلا أنه ضعيف من حيث التوصيل للتيار الكهربائي. | تزداد الصفة الفلزية بزيادة العدد الذري | النيروجين N
الفوسفور P
الزرنيخ As
الأنتيمون Sb
البيزموث Bi |
|--|--|--|

2) ذرات جزيئات عناصر المجموعة 5A

عناصر المجموعة 5A تختلف عن بعضها في عدد الذرات المكونة للجزيء وهذا ما يوضحه الجدول التالي:

| العنصر | عدد ذرات الجزيء | صيغة الجزيء |
|-----------|---|-------------|
| النيروجين | جزيء النيروجين يتكون من ذرتين | N_2 |
| الفوسفور | في درجات الحرارة العالية تتكون أبخرة هذه العناصر من جزيئات رباعية الذرة | P_4 |
| الزرنيخ | | As_4 |
| الأنتيمون | | Sb_4 |
| البيزموث | في درجات الحرارة العالية تتكون أبخرته من جزيئات ثنائية الذرة | Bi_2 |



من المعروف ان جميع الفلزات في الحالة البخارية تتكون من جزيئات أحادية الذرة ولكن يشذ عن هذه القاعدة عنصر البزموت حيث ان أبخرته تتكون من جزيئات ثنائية الذرة.

٣. التوزيع الإلكتروني لعناصر المجموعة ١٥ (ns³, np²)

إذا نظرنا إلى غلاف التكافؤ لعناصر هذه المجموعة نجد انه يحتوى على 5 إلكترونات (ns³, np²) ولذلك عندما تدخل عناصر هذه المجموعة في التفاعل الكيميائي يكون لها القدرة على اكتساب 3 إلكترونات عن طريق المشاركة وأيضاً يكون لها القدرة على فقد 5 إلكترونات وبالتالي تتراوح أعداد التأكسد لعناصر هذه المجموعة من (+5 : -3).

في التالي يوضح أعداد تأكسد النيتروجين في بعض مركباته:

| عدد تأكسد النيتروجين فيه | الصيغة | المركب |
|--------------------------|-------------------------------|-----------------------|
| -3 | NH ₃ | النشادر |
| -2 | N ₂ H ₄ | الهيدرازين |
| -1 | NH ₂ OH | الهيدروكسيل أمين |
| Zero | N ₂ | النيتروجين |
| +1 | N ₂ O | أكسيد النيتروز |
| +2 | NO | أكسيد النيتريك |
| +3 | N ₂ O ₃ | ثالث أكسيد النيتروجين |
| +4 | NO ₂ | ثاني أكسيد النيتروجين |
| +5 | N ₂ O ₅ | خامس أكسيد النيتروجين |

في الجدول السابق نستنتج ان:

- ١- في مركبات الهيدروكسيدات بأخذ أعداد تأكسد الهيدروجين = +1 والأكسجين = -2 في المركبات الأيونية.
- ٢- في المركبات الجزيئية للأكسجين أعلى من السالبة الكهربية للهيدروجين.
- ٣- في المركبات الجزيئية للأكسجين أعلى من السالبة الكهربية للنيتروجين.

٤. تحديد مكان مجموعة العناصر في الجدول الدوري

تعريف ظاهرة التأصل

- هي ظاهرة وجود العنصر في عدة صور تختلف في خواصها الفيزيائية وتتفق في خواصها الكيميائية.
- تمتاز اللافلزات الصلبة وبعض أشباه الفلزات بظاهرة التأصل نتيجة لوجود العنصر في عدة أشكال بلورية يختلف كل شكل عن الآخر في عدد الذرات وطريقة ترتيبها.

الجدول التالي يوضح الصور التأصلية لبعض عناصر المجموعة 5A

| العنصر | الفوسفور | الزرنيخ | الأنتيمون |
|----------------|-----------------------------|----------------------------|--------------|
| الصور التأصلية | شمعي أبيض
أحمر
بنفسجي | شمعي أصفر
أسود
رمادي | أصفر
أسود |

• عنصرى النيتروجين والبرموت لا تظهر فيهما ظاهرة التأصل والسبب في ذلك ان النيتروجين لافلز غازي بينما البرموت فلز ضعيف ولكن ظاهرة التأصل توجد في اللافلزات الصلبة فقط.



٥. تحديد مكان عناصر المجموعة 5A

- عندما تتفاعل عناصر هذه المجموعة مع الأكسجين فإنها تكون نوعان من الأكاسيد:
 - (أ) أكسيد ثلاثي وصيغته X_2O_3
 - (ب) أكسيد خماسي وصيغته X_2O_5
- كلما اتجهنا من أعلى إلى أسفل في المجموعة 5A بزيادة العدد الذري تقل الصفة الحامضية وتزداد الصفة القاعدية.

• أكاسيد عناصر المجموعة 5A يمكن تصنيفها إلى:

- (أ) أكاسيد حامضية مثل P_2O_5 - N_2O_5
- (ب) أكاسيد مترددة مثل Sb_2O_5
- (ج) أكاسيد قاعدية مثل Bi_2O_5

هيدريدات عناصر المجموعة 5A

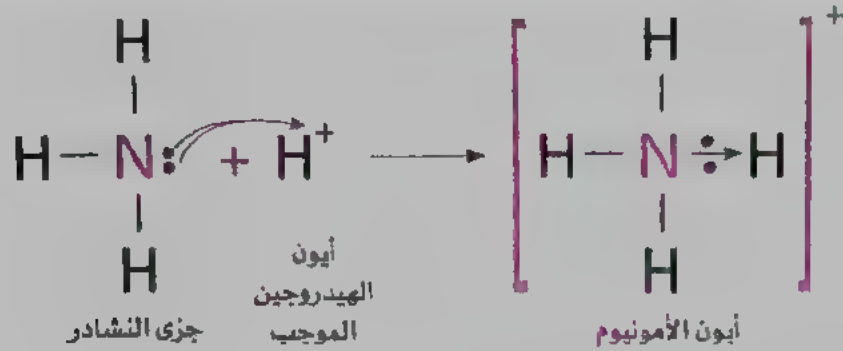
يمكن لمعظم عناصر المجموعة 5A أن تتفاعل مع الهيدروجين وتكون هيدريدات صيغتها XH_3 حيث يكون عدد تأكسد العنصر فيها (-3) كما في:

النشادر NH_3

الفوسفين PH_3

الأرزين AsH_3

لأنه مازال هناك زوج حر من الإلكترونات في غلاف تكافؤ الذرة المركزية لهذه المركبات فإنها يمكنها أن تعمل على هذا الزوج لذرات أو أيونات أخرى ويتكون الرابطة التناسقية، ويمكن تمثيل ما يحدث كالتالي:



• قاعدة جزئ النشادر أقوى من قاعدة جزئ الفوسفين.

• في المجموعة 5A بزيادة العدد الذري تقل الصفة القطبية لهيدريدات عناصر هذه المجموعة مما يترتب على ذلك انخفاض قابليتها على الذوبان في الماء

"درجة ذوبان النشادر في الماء أكبر من درجة ذوبان الفوسفين"

• هيدريدات عناصر المجموعة 5A غير ثابتة حرارياً حيث يؤدي التسخين الهين إلى تفككها.

أشهر عناصر المجموعة 5A

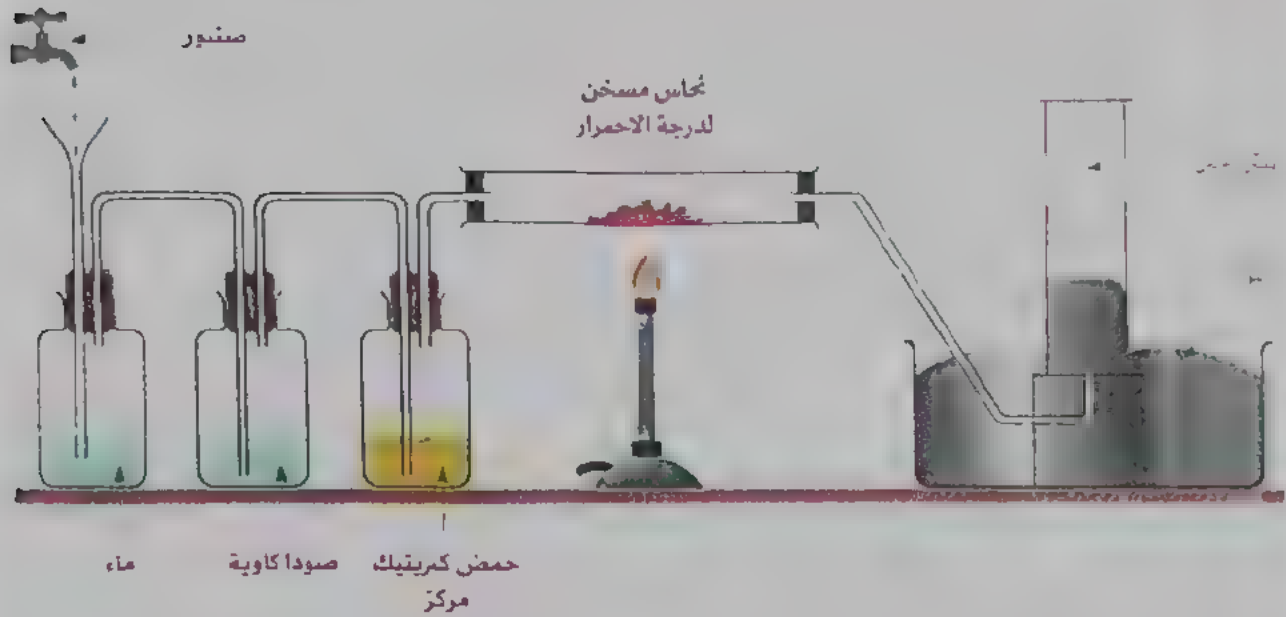
• غاز النيتروجين هو أشهر عناصر هذه المجموعة وسنتناول فيما يلي طرق تحضيره وخواصه الكيميائية والفيزيائية بالإضافة لأشهر مركباته.

تحضير غاز النيتروجين في المعمل

أولاً: النيتروجين في الطبيعة

- الهواء الجوي خليط مكون من غازات النيتروجين والأكسجين وثنائي أكسيد الكربون وبخار الماء ولذلك يمكننا تحضير غاز النيتروجين من الهواء الجوي إذا تخلصنا من غازي الأكسجين وثنائي أكسيد الكربون وبخار الماء،

ويتم ذلك باستخدام الجهاز الموضح بالشكل التالي:



- في البداية يتم تنقيط الماء باستخدام الصنبور حتى نملئ الوعاء الأول كما هو موضح بالرسم لجعل هواء هذا الوعاء يمر على محلول من هيدروكسيد الصوديوم (الصودا الكاوية) الموجود بالوعاء الثاني وذلك بغرض التخلص من غاز ثاني أكسيد الكربون (إزالة ثاني أكسيد الكربون من الهواء).



كربونات الصوديوم

- يمر ما تبقى من الهواء (N_2 ، O_2 ، H_2O) على حمض الكلوريتيك المركز الموجود بالوعاء الثالث وذلك بغرض امتصاص بخار الماء (إزالة بخار الماء من الهواء).

- ثم يمر ما تبقى من الهواء (N₂ - O₂) إلى أنبوبة زجاجية أفقية بها خرطوم نحاس مسخنة لدرجة الأحمرار وذلك بغرض التخلص من غاز الأكسجين (إزالة الأكسجين من الهواء).

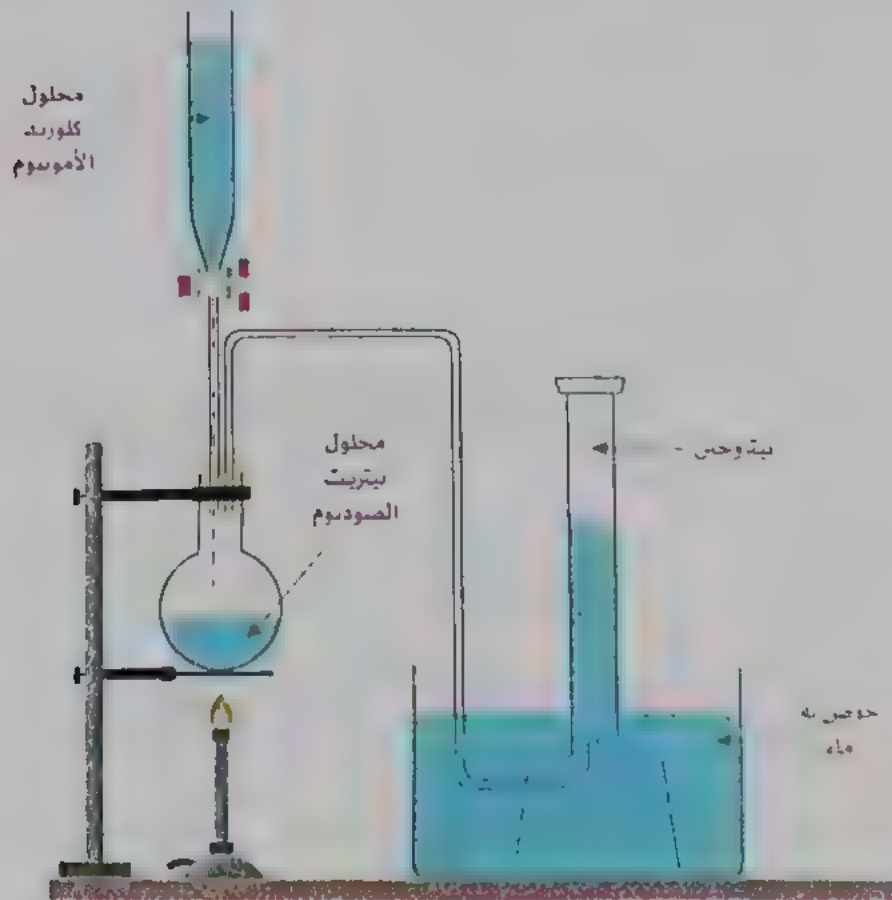


أكسيد نحاس

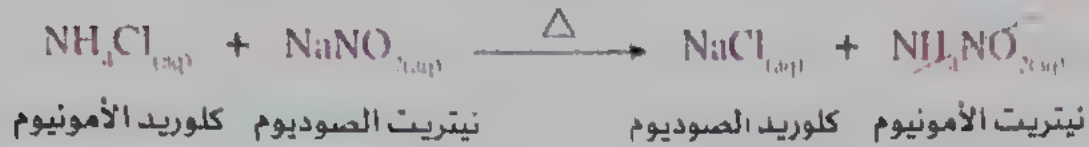
- يجمع غاز النيتروجين بإزاحة الماء لأسفل أو يجمع فوق سطح الزئبق إذا أردنا الحصول عليه جافاً.

ثانياً

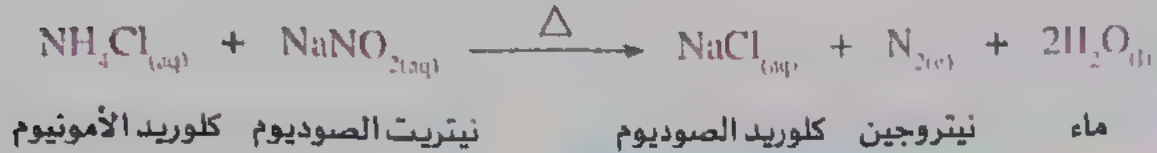
- يتم إضافة محلول كلوريد الأمونيوم قطرة قطرة إلى محلول نيتريت الصوديوم كما هو موضح بالجهاز التالى، فيتكون نيتريت الأمونيوم فى خليط المحلول وعند التسخين يتفكك مركب نيتريت الأمونيوم إلى ماء وغاز النيتروجين ، ثم يتم جمع غاز النيتروجين بإزاحة الماء لأسفل.



العناصر الممثلة في بعض المجموعات المسطحة في الجدول الدوري



بجمع المعادلتين



الخواص الفيزيائية لغاز النيتروجين

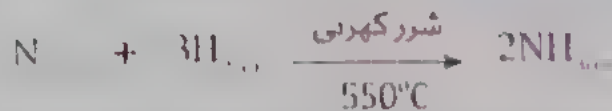
- ١ غاز عديم اللون والطعم والرائحة.
- ٢ أخف قليلاً من الهواء وذلك بسبب احتواء الهواء على الأكسجين الأثقل من النيتروجين.
- ٣ شحيح الذوبان في الماء
- "حيث ان كل 23mL من النيتروجين يذوب في 1L من الماء at STP"
- ٤ متعادل التأثير على عباد الشمس بلونه.
- ٥ كثافته (1.25 g/L at STP).
- ٦ درجة غليانه (-159.79°C) أى أنه يمكن إسالته عند هذه الدرجة في الضغط الجوى المعتاد.

أهم الخواص الكيميائية لغاز النيتروجين

- تفاعلات غاز النيتروجين مع العناصر الأخرى لاتتم إلا في وجود شرر كهربى (عند 550°C) أو قوس كهربى (عند 3000°C) أو بالتسخين الشديد، وذلك لصعوبة كسر الرابطة الثلاثية بين ذرتى النيتروجين $(\text{N} \equiv \text{N})$.

١ التفاعل مع الهيدروجين

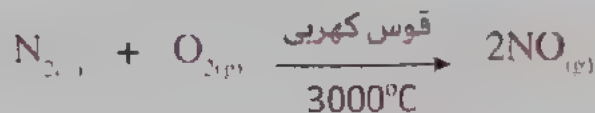
- يتفاعل غاز النيتروجين مع غاز الهيدروجين فى وجود شرر كهربى عند 550°C ويتكون غاز النشادر.





٢ التفاعل مع الأكسجين

• يتفاعل غاز النيتروجين مع غاز الأكسجين في وجود قوس كهربى عند 3000°C ويتكون غاز أكسيد النيتريك.



أكسيد النيتريك (عديم اللون)

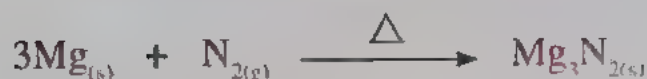
• غاز أكسيد النيتريك سرعان ما يتأكسد إلى غاز ثانى أكسيد النيتروجين.



ثانى أكسيد النيتروجين (بنى محمر)

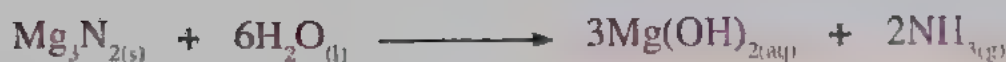
٣ التفاعل مع الهالوجينات في درجات الحرارة العالية

• يتفاعل غاز النيتروجين مع الفلزات مثل الماغنسيوم ويتكون نيتريد الفلز.



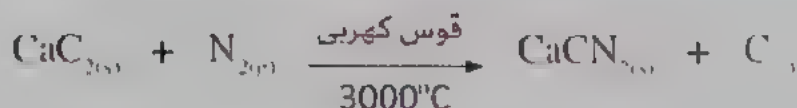
نيتريد الماغنسيوم

• نيتريد الفلز يتحلل بسهولة في الماء ويتصاعد غاز النشادر.



٤ التفاعل مع كربيد الكالسيوم

• يتفاعل غاز النيتروجين مع كربيد الكالسيوم في وجود قوس كهربى عند 3000°C ويتكون سياناميد الكالسيوم.



كربيد الكالسيوم

سياناميد الكالسيوم



ملحوظة هامة

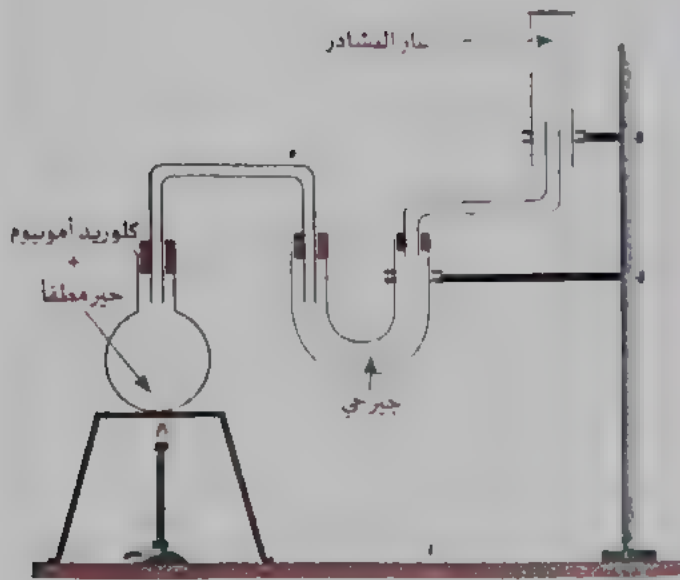
- سبانايد الكالسيوم يستخدم كسماد زراعي حيث أنه يتفاعل مع ماء الري ويتصاعد غاز النشادر.



الشهر مركبات النيتروجين

أولاً: تحضير غاز النشادر

تحضير غاز النشادر في المعمل



جهاز تحضير غاز النشادر في المعمل

١- كون الجهاز الموضح بالشكل المقابل.

٢- ضع في الدورق الزجاجي كلوريد الأمونيوم NH_4Cl

وجير مطفأ (هيدروكسيد الكالسيوم) Ca(OH)_2

٣- ضع في الأنبوبة ذات الشعبتين مادة مجففة

مثل الجير الحي (أكسيد الكالسيوم) CaO

٤- سخن محتويات الدورق ثم استقبل غاز النشادر

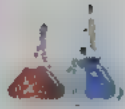
المتصاعد في المخبر بإزاحة الهواء لأسفل.



نشادر ماء كلوريد كالسيوم هيدروكسيد كالسيوم كلوريد الأمونيوم

ملحوظة هامة

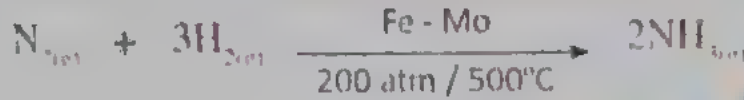
- دور الجير الحي في التجربة السابقة هو تخفيف غاز النشادر (التخلص من الماء).
- لم يستخدم حمض الكبريتيك المركز في التجربة السابقة كمادة مجففة لأن في هذه الحالة غاز النشادر سوف يتفاعل مع حمض الكبريتيك المركز ويكون كبريتات الأمونيوم.
- لا يجمع غاز النشادر معملياً بإزاحة الماء لأسفل لأن غاز النشادر يذوب في الماء.



الدرس 2

تحضير غاز النشادر في الصناعة (طريقة هابر - بوش)

- قام العالمان هابر - بوش بتحضير غاز النشادر صناعياً وذلك بإمرار غازي النيتروجين والهيدروجين على عوامل حفازة (مثل الحديد - الموليبدنيوم) وتحت ضغط 200 atm وفي درجة حرارة 500°C



تجربة النافورة

الهدف من التجربة:

- إثبات أن غاز النشادر شربه الذوبان في الماء ومحلولة له تأثير قلوي.

الخطوات:

1. كون جهاز النافورة الموضح بالشكل المقابل حيث:

(أ) يحتوي الدورق السفلي على محلول مائي لحمض به

قطرات من صبغة عباد الشمس ، فيتلون المحلول باللون الأحمر.

(ب) يحتوي الدورق العلوي على غاز النشادر.

2. إدفغ تيار من الهواء من الدورق السفلي عن طريق النفخ بالفم.

الملاحظة:

- يندفع المحلول المائي الأحمر من الدورق السفلي إلى الدورق العلوي على شكل نافورة ويتحول اللون الأحمر إلى اللون الأزرق.

الاستنتاج:

- غاز النشادر شربه الذوبان في الماء ومحلولة (هيدروكسيد الأمونيوم) قلوي التأثير على عباد الشمس.

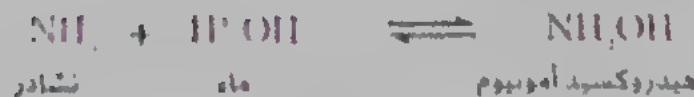


هيدروكسيد الأمونيوم (قلوي التأثير)

الانهدريد: هو مادة تذوب في الماء مكونة حمض أو قلوي.

يعتبر غاز النشادر أنهيدريد قاعدة.

لأنه يذوب في الماء مكوناً قلوي.



3.1

النشادر (غاز النشادر)

- نحضر ساق زجاجية ثم نضعها في حمض هيدروكلوريك مركز.
- ثم نعرض الساق الزجاجية المبللة بحمض الهيدروكلوريك المركز لغاز النشادر، فنلاحظ تفاعل غاز كلوريد الهيدروجين (المتصاعد من الساق الزجاجية) مع غاز النشادر وتكون سحب بيضاء كثيفة من كلوريد الأمونيوم (مادة صلبة تتسامى).



كلوريد هيدروجين نشادر كلوريد أمونيوم

النشادر (الأمونيا) وصناعة الأسمدة

- تحتاج النباتات إلى امتصاص عناصر معينة من التربة التي تنمو فيها للبقاء بصحة جيدة، ويعتبر عنصر النيتروجين من أهم مصادر تغذية النبات حيث يستخدمه النبات لتكوين البروتينات.
- يوجد النيتروجين في التربة على صورة مركبات عضوية وغير عضوية ويمرور الزمن تنخفض كمية النيتروجين في التربة وبالتالي يجب تعويض النيتروجين باستمرار من خلال استخدام الأسمدة فبدون الأسمدة تصبح التربة غير خصبة، فقد تكون الأسمدة:
- (أ) أسمدة طبيعية (روث البهائم).
- (ب) أسمدة نيتروجينية (أزوتية).

- بالرغم من أن النيتروجين يشكل حوالي $\frac{4}{5}$ من حجم الهواء الجوي إلا أن النبات لا يستطيع أن يستفيد منه بشكله الغازي، ومن هنا جاءت فكرة إمداد التربة بعنصر النيتروجين على هيئة أملاح الأمونيا واليوريا التي تذوب في ماء الري وتمتصها جذور النباتات.

- يعتبر النشادر المادة الأولية الرئيسية التي تصنع منها معظم الأسمدة النيتروجينية (الأزوتية) وتشمل:
- (أ) الأسمدة النيتروجينية الغير عضوية.
- (ب) الأسمدة النيتروجينية الفوسفاتية.



الأسمدة النيتروجينية الغير عضوية

- يتم صناعة الأسمدة النيتروجينية الغير عضوية عن طريق تفاعل النشادر (الأمونيا) مع الحمض المناسب لإنتاج أملاح الأمونيوم التي تستخدم كأسمدة غير عضوية.

أ) سماد نترات الأمونيوم

- يحضر هذا السماد عن طريق تفاعل النشادر (الأمونيا) مع حمض النيتريك.



نترات الأمونيوم

ب) سماد كبريتات الأمونيوم

- يحضر هذا السماد عن طريق تفاعل النشادر (الأمونيا) مع حمض الكبريتيك.



كبريتات الأمونيوم (سلفات النشادر)

الأسمدة النيتروجينية الفوسفاتية

- من أهم أمثلة الأسمدة النيتروجينية الفوسفاتية هو سماد فوسفات الأمونيوم ويحضر هذا السماد عن طريق تفاعل النشادر (الأمونيا) مع حمض الأرتوفوسفوريك.



فوسفات الأمونيوم



الأمثلة هامة على بعض الأسمدة الشائعة



1 سماد نترات الأمونيوم:

- يحتوى على نسبة عالية من النيتروجين (35 %).
- سريع (شديد) الذوبان في الماء.
- الزيادة منه تسبب حموضة التربة.

2 سماد كبريتات الأمونيوم:

- يعمل على زيادة حموضة التربة ولذلك يجب معادلة التربة التي تُسمد بصفة مستمرة بهذا النوع من الأسمدة عن طريق إضافة الجير المطفأ Ca(OH)_2 إلى التربة.

3 سماد فوسفات الأمونيوم:

- يعتبر هذا السماد من أكثر الأسمدة الزراعية استخداماً وذلك لأنه سريع التأثير في التربة ويمدها بنوعين من العناصر الأساسية وهما النيتروجين والفوسفور.

4 سماد اليوريا:

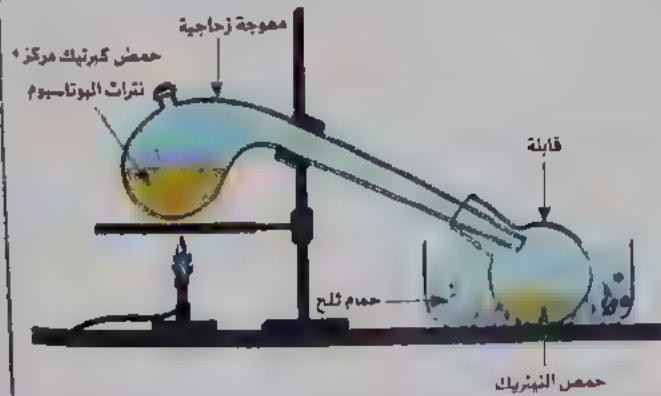
- يحتوى على نسبة عالية من النيتروجين (46 %).
- يعتبر من أنسب الأسمدة التي تستخدم في المناطق الحارة ، حيث ان درجة الحرارة المرتفعة تساعد على سرعة تفككه إلى أمونيا وغاز ثاني أكسيد الكربون.

5 سماد المستقبل النيتروجيني (الأمونيا المُسالَة):

- يضاف للتربة على عمق حوالى 12 cm .
- يتميز عن الأسمدة الأخرى بارتفاع نسبة النيتروجين فيه حيث تصل إلى حوالى (82 %).

ثانياً تحضير النيتريك HNO_3

تحضيره في المعمل



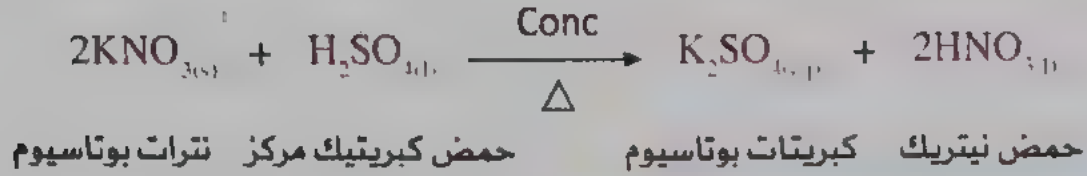
- 1 كون الجهاز الموضح بالشكل المقابل.
- 2 ضع في الموجة الزجاجية نترات بوتاسيوم وحمض كبريتيك مركز.
- 3 ضع الدورق المستدير (القابلة) في حوض به ماء بارد.



الدرس 2

٤ سخن محتويات المعوجة الزجاجية بشرط ان لاتزيد درجة الحرارة عن 100°C وذلك حتى لايتحلل (يتفكك) حمض النيتريك المتكون.

٥ استقبال الحمض المتكون في القابلة.



الخواص الفيزيائية والكيميائية لحمض النيتريك

أولاً / الخواص الفيزيائية لحمض النيتريك

- عند تسخين حمض النيتريك لدرجة حرارة عالية (أعلى من 100°C) فإنه ينحل معطياً غاز الأكسجين ولذلك يعتبر حمض النيتريك عامل مؤكسد قوى.



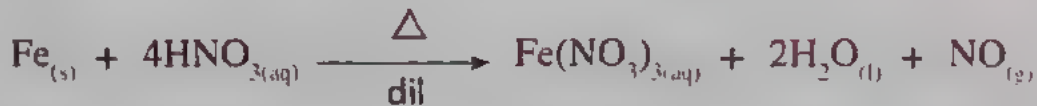
ثانياً / التفاعلات مع الفلزات

أ التفاعل مع الفلزات التي تسبق الهيدروجين في السلسلة الكهروكيميائية

- يتفاعل حمض النيتريك (المخفف) مع الفلزات التي تسبق الهيدروجين في السلسلة الكهروكيميائية مكوناً نترات الفلز وغاز الهيدروجين ، حيث ان غاز الهيدروجين سرعان ما يختزل حمض النيتريك مكوناً غاز أكسيد النيتريك وماء.

تطبيق

• تفاعل حمض النيتريك المخفف مع الحديد وتكوين نترات الحديد III وماء وأكسيد النيتريك



أكسيد نيتريك نترات الحديد III حديد

- غاز أكسيد النيتريك NO (عديم اللون) عندما يقترب من فوهة الأنبوبة فإنه يتأكسد بواسطة أكسجين الهواء الجوى مكوناً أبخرة بنية حمراء من غاز ثنائي أكسيد النيتروجين NO_2



١٠

- تطبيق

- ## حاشا / علماء الدين والاسلام والادب والعلوم

- 10-13

الكشف عن ايون النترات NO₃ (تجربة الحلقة البنية)

الخطوات:

● أحضر أنبوبة اختبار ثم أضف محلول ملح نترات مثل نترات الصوديوم إلى محلول مركز من كبريتات الحديد II حديثة التحضير.

● أضف بحرص شديد قطرات من حمض الكبريتيك المركز على الجدار الداخلي لأنبوبة الاختبار.

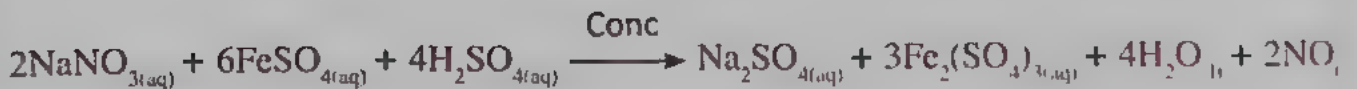
المشاهدة:

● بمجرد هبوط حمض الكبريتيك المركز إلى قاع الأنبوبة يحدث التالي:

(أ) يتفاعل حمض الكبريتيك المركز مع ملح نترات الصوديوم ويتكون كبريتات صوديوم وحمض نيتريك (عامل مؤكسد) والذي يؤكسد جزء من كبريتات الحديد II القريبة منه إلى كبريتات حديد

III

(ب) حمض النيتريك يُختزل إلى ماء وغاز أكسيد النيتريك.



(ج) غاز أكسيد النيتريك أثناء تصاعده في الأنبوبة يتفاعل مع كبريتات الحديد II المتبقية ويتكون مركب الحلقة البنية السمرء وهذا المركب يزول بالرج أو بالتسخين.



الحلقة البنية

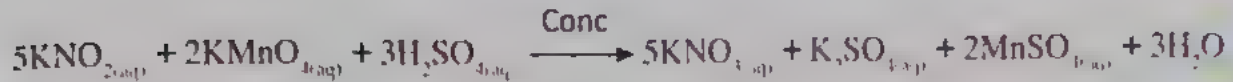


مركب الحلقة البنية

التمييز بين أملاح النترات والنيترت

• يمكن التمييز بين أيونات النترات وأيونات النيترت بإضافة محلول برمنجنات البوتاسيوم المحمضة بحمض الكبريتيك المركز $KMnO_4$ إلى ملح النترات وملح النيترت:

أ إذا زال اللون البنفسجي للبرمنجنات يكون الملح نيترت



ب إذا لم يزول اللون البنفسجي للبرمنجنات يكون الملح نترات

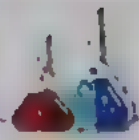
الأهمية الاقتصادية لعناصر المجموعة 5A

النيتروجين

- يستخدم في صناعة غاز النشادر (الأمونيا).
- يستخدم في صناعة الأسمدة النيتروجينية.
- يستخدم لتزويد إطارات السيارات وذلك لأنه يقلل من احتمالات انفجار الإطار لعدم تأثيره بتغير درجة حرارة الجو، بالإضافة إلى أن معدل تسريته أقل من معدل تسرب الهواء الجوي.
- يستخدم في ملء أكياس البطاطس الشيبسي بهدف الحفاظ على قرمشة البطاطس وذلك بسبب خموله النسبي.
- يستخدم النيتروجين المسال في حفظ ونقل الخلايا الحية وأيضاً علاج بعض الأورام الحميدة (الثآليل).

الكبريت

- يستخدم في صناعة أعواد الثقاب الآمنة.
- يستخدم في صناعة الأسمدة الفوسفاتية.
- يستخدم في صناعة الألعاب النارية.
- يستخدم في صناعة العديد من السبائك مثل سبيكة برونز الفوسفور وهذه السبيكة تتكون من (نحاس + قصدير + فوسفور) ويصنع منها مراوح دفع السفن.



الدرس 2

٣ الزرنيخ (عنصر شديد السمية)

- يدخل في تركيب ثالث أكسيد الزرنيخ والذي يستخدم لعلاج سرطان الدم (اللوكيميا).
- يستخدم كمادة حافظة للأخشاب وذلك بسبب تأثيره السام على الحشرات والبكتيريا والفطريات.

٤ الأنثيمون

- يستخدم في صناعة سبيكة (أنثيمون - رصاص) وهذه السبيكة تستخدم في صناعة بطاريات الرصاص الحامضية (بطاريات السيارات) لأنها أصعب من الصلب.
- يستخدم في تكنولوجيا أشباه الموصلات التي تستخدم في صناعة أجهزة الكشف عن الأشعة تحت الحمراء.

٥ الكاديوم

- يدخل مع الرصاص والكاديوم في صناعة سبائك تستخدم في صناعة الفيوزات وذلك لانخفاض درجة انصهارها.

الصف

الثاني الثانوي



جزء

القديم

سلسلة الراقى تقدم

في
الكيمياء

مندليف
MENDELEEV

الفصل الدراسي
الثاني

2023

الروابط وأشكال الجزيئات

الباب
الثالث

٢

أسماء الدروس

٤

معاملة المنطقة والحاملة والاتحاد الكيميائي

الدرس
الأول

١١

من الرابطة الأيونية إلى ما قبل نظريات تفسير الرابطة التساهمية

الدرس
الثاني

٢٣

نظرية التماسات ورابطة التكافؤ والتجهين

الدرس
الثالث

٣٥

نظرية تشارلز أزواج الالكترونات - الأوربيتالات الجزيئية

الدرس
الرابع

٤٠

رابطة التماسية والروابط الفيزيائية

الدرس
الخامس

٤٩

مقدمة اختيار (١) على الباب الثالث

الدرس
السادس

٥٣

مقدمة اختيار (٢) على الباب الثالث

الدرس
السابع

فهرس الكتاب

الباب الرابع

العناصر اللدقة فف بعض المجموعات المنتظمة

أسماء الدروس

م

57

الدرس
الأول

71

الدرس
الثاني

82

الدرس
الثالث

86

الدرس
الرابع



الباب الثالث

الروابط وأشكال الجزئيات

العناصر النشطة والخاملة والاتحاد الكيميائي

الدرس 1

أنواع العناصر من حيث النشاط والاستقرار:

1 إذا كان المستوى الأخير (مستوى التكافؤ) لعنصر (1) يحتوي على ستة إلكترونات فإنه عنصر

- خامل ولا يكون روابط
- نشط ويكون ثلاث روابط
- نشط ويكون رابطتين
- غير نشط ويكون رابطة مزدوجة

2 الكلور عنصر لا هاري تركيبه الإلكتروني $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^5$ ولذلك فإنه عنصر ..

- مستقر ولا يدخل في تفاعل كيميائي
- نشط ويكتسب إلكترون أثناء التفاعل
- نشط ويفقد الإلكترونات التكافؤ أثناء التفاعل
- مستقر ويكتسب إلكترون أثناء التفاعل

3 عنصر الكربون يحتوي على أربع إلكترونات في مستوى التكافؤ ولذلك فإنه عنصر ..

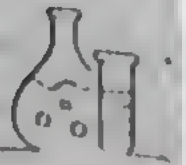
- نشط يكون أربع روابط
- نشط لا يدخل في التفاعلات الكيميائية
- مستقر لا يدخل في التفاعلات الكيميائية
- مستقر يكون أربع روابط

4 عنصر (2) يحتوي على أربع مستويات طاقة رئيسية ويحتوي مستوى الطاقة الأخير على 7e ولذلك

- يفقد 7e ويصبح تركيبه الإلكتروني مطابق لعنصر Ar
- يكتسب 1e ويصبح تركيبه الإلكتروني مطابق لعنصر Ar
- يفقد 7e ويصبح تركيبه الإلكتروني مطابق لعنصر Kr
- يكتسب 1e ويصبح تركيبه الإلكتروني مطابق لعنصر Kr

5 العنصر (3) يحتوي ثلاث مستويات طاقة رئيسية والمستوى الفرعي الأخير نصف ممتلئ ولذلك فإنه عنصر

- نشط يفقد 1e ويصبح تركيبه الإلكتروني مطابق لعنصر Ar
- نشط يكتسب 1e ويصبح تركيبه الإلكتروني مطابق لعنصر Ar
- نشط يكتسب 7e ويصبح تركيبه الإلكتروني مطابق لعنصر Kr
- نشط يفقد 1e ويصبح تركيبه الإلكتروني مطابق لعنصر Ne



مفهوم التفاعل الكيميائي

الجدول التالي يوضح التوزيع الإلكتروني لبعض العناصر . ادرسه جيدا ثم أجب

| | |
|---|-----------------------------|
| X | $[Ar], 3d^1, 4s^2$ |
| Y | $[Ar], 3d^5, 4s^2, 4p^4$ |
| Z | $[Ar], 3d^{10}, 4s^1, 4p^1$ |
| T | $[Ar], 3d^5, 4s^2, 4p^4$ |

أولاً : أي أزواج العناصر التالية يمكنها أن تتفاعل ؟

- X, T ☐ Y, X ☐ Z, Y ☐ Y, T ☐

ثانياً : أي أزواج العناصر التالية لا يمكنها أن تتفاعل ؟

- X, T ☐ Y, T ☐ Z, T ☐ X, Z ☐

ثالثاً : عناصر يمكنها تكوين نوعان من الروابط الكيميائية.

- Y, X ☐ Y, T ☐ Z, Y ☐ Z, T ☐

رابعاً : عنصر يكون جزءاً ثنائياً الذرة

- X ☐ Y ☐ Z ☐ T ☐

أنتج ادعوت أن .

١) العنصر X يحتوي على خمسة مستويات فرعية جميع أوريبتالاتها مشغولة بالإلكترونات , آخر مستوى فرعي يحتوي على 2 إلكترون مفرد

٢) الأيون (X⁺) يشبه في توزيعه الإلكتروني العنصر (Y).

٣) العناصر Z , E عناصر فلزية.

أولاً : أي من أزواج العناصر التالية يمكنها أن تتحد معاً ؟

- X, Z ☐ Y, X ☐ E, Y ☐ Z, Y ☐

ثانياً : أي أزواج العناصر السابقة لا يمكنها أن تتحد معاً ؟

- Y, Z ☐ X, E ☐ X, Z ☐

٨ عند خلط براءة الحديد مع مسحوق الكبريت وتترك معادلتها للمخلوط نلاحظ :

- ١) الجذاب الحديد للمغناطيس مما يعنى تغير خواصه نتيجة دخوله في تفاعل
 ٢) انجذاب الحديد للمغناطيس مما يعنى احتفاظه بخواصه لعدم دخوله في تفاعل
 ٣) عدم انجذاب الحديد للمغناطيس مما يعنى تغير خواصه لعدم دخوله في تفاعل
 ٤) عدم انجذاب الحديد للمغناطيس مما يعنى احتفاظه بخواصه نتيجة دخوله في تفاعل
- ٩ الجدول التالي يوضح التوزيع الإلكتروني لبعض العناصر . ادرسه جيدا ثم أجب:

| | |
|-----------------------|--------------------------|
| <input type="radio"/> | $[Ar], 4s^2, 3d^2$ |
| <input type="radio"/> | $[Ar], 4s^1, 3d^4, 4p^1$ |
| <input type="radio"/> | $[Ar], 4s^1$ |
| <input type="radio"/> | $[Ar], 4s^1, 3d^5, 4p^1$ |

أولاً: أي العناصر السابقة تكون جزء من الدرة؟

- A ☐ B ☐ C ☐ D ☐

ثانياً: عنصر لا يمكنه الدخول في تفاعل كيميائي إلا تحت ظروف خاصة

- A ☐ B ☐ C ☐ D ☐

ثالثاً: عناصر لا يمكنها أن تتحد معا ولكن يرتبط مع غيرها من عناصر ضمن الجدول

- A,B ☐ A,C ☐ D,B ☐ C,D ☐

١٠ لديك التراكيب الإلكترونية التالية.

| | |
|-----------------------|-----------------------------|
| <input type="radio"/> | $[Ar], 4s^2, 3d^{10}, 4p^1$ |
| <input type="radio"/> | $[Ar], 4s^1, 3d^{10}, 4p^1$ |
| <input type="radio"/> | $[Ar], 4s^2, 3d^{10}, 4p^6$ |
| <input type="radio"/> | $[Ar], 4s^1, 3d^{10}, 4p^6$ |

أولاً: أي من العناصر يمكنها ان تتفاعل معا ؟

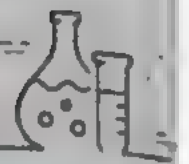
- E,Z ☐ X,Y ☐ Y,Z ☐ X,E ☐

ثانياً: أي العناصر لا يمكنها ان ترتبط مع نفسها او مع غيرها من العناصر ؟

- X ☐ Y ☐ Z ☐ E ☐

ثالثاً: العناصر التي تتشابه تركيبها الإلكتروني عند تكوين الروابط

- Z,Y ☐ E,Z ☐ X,E ☐ Z,X ☐



عند خلط مادة (T) فلزنية صلبة مع مادة (E) لا فلزنية صلبة

تنكسر الروابط بمجرد خلطهما ويحدث تفاعل

لن يحدث تفاعل حتى وان انكسرت الروابط

يلزم حرارة لكسر الروابط وحدث تفاعل

يحدث تفاعل بدون كسر الروابط

تفاعل التالي: $A_{2(g)} + B_{2(g)} \rightarrow 2AB$

تم كسر الروابط بين ذرات جزيئات المادة A, B

تكونت روابط جديدة بين ذرات جزيئات المادة B

تكونت روابط جديدة بين ذرات جزيئات المادة AB

الاجابتان أ و ج صحيحتان

نموذج لويس النقطي

أولاً: التالي يوضح التوزيع النقطي لبعض العناصر ادرسه ثم اجب عن الاسئلة التي تليه



أولاً: عناصر التي يمكنها ان تتحد مع بعض :

X, Z X, Y Y, Z X, E

ثانياً: جميع العناصر التالية لا يمكنها ان تتحد مع بعض عدا :

X, E Y, E X, Z E, Z

ثالثاً: عدد إلكترونات كل عنصر في تالي الذرة :

X Y Z E

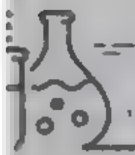
الآن املأ الفراغ مع النموذج 13 في الجدول فان عدد النقاط حوله حسب نموذج لويس تكون :

13 8 5 3

مع نموذج لويس النقطي

عدد بروتونات اللواة عدد الكترونات الذرة

عدد الكترونات المستوى الخارجي عدد الالكترونات التي تفقدها او تشارك بها الذرة



١٦ نموذج لويس للنظمتين الآتيتين:



١٧ اختر (X) وضع علامة (+) أمام النموذج لويس لأيونه



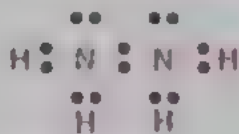
١٨ حسب مفهوم لويس النظمتين الآتيتين هما ما يأتي: حدد بالنسبة لجزء الشادر NH_3 ؟

- ☐ يحتوي 3 زوج ارتباط وزوج حر
☐ يحتوي 6 إلكترون ارتباط و 6 إلكترون حر
☐ يحتوي 3 زوج ارتباط وزوج حر
☐ يحتوي 6 زوج ارتباط و 2 زوج حر

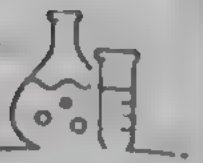
١٩ حسب مفهوم لويس النظمتين الآتيتين هما ما يأتي: حدد بالنسبة لجزء الشادر C_2H_4 ؟

- ☐ يحتوي 6 زوج ارتباط وزوج حر
☐ يحتوي 7 زوج حر و 0 زوج ارتباط
☐ يحتوي 6 زوج ارتباط و 0 زوج حر
☐ يحتوي 7 زوج ارتباط وزوج حر

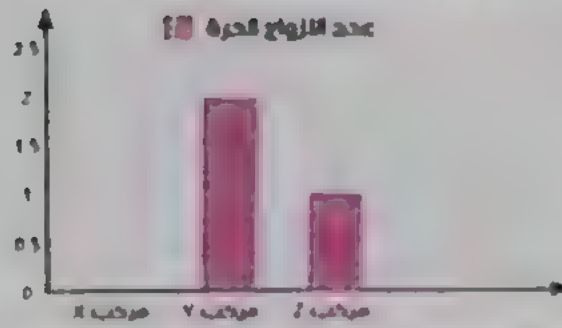
٢٠ حدد أرواح الارتباط في الشكل المقابل



- 7 ☐ 6 ☐ 5 ☐ 4 ☐



ادرس الشكل التالي ثم اختر الإجابة المناسبة



| الاختيارات | X | Y | Z |
|------------|----------|--------|---------|
| 1. | C_2H_2 | NH_3 | PCl_3 |
| 2. | CH_4 | H_2O | SO_2 |
| 3. | BF_3 | BF_3 | CO_2 |
| 4. | PCl_5 | H_2O | CH_4 |

حسب مفهوم لويس النقطي فإن الذرة المركزية في مركب NF_3 يحيط بها

1 زوج ارتباط , 3 زوج حر

3 أزواج ارتباط , زوج حر

4 أزواج ارتباط

2 أزواج ارتباط , 2 زوج حر

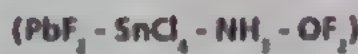
أسئلة مقالية

دره عنصر ممثل (X) به ثلاث مستويات طاقة رئيسية والمستوى الفرعي الأخير يوجد به

3 إلكترونات مفردة , هما تمثيل لويس النقطي للعنصر (W) الذي يليه مباشرة في نفس دورته؟

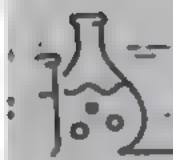
حسب مفهوم لويس النقطي أيا من هذه المركبات يحتوي على نفس العدد من أزواج

الإلكترونات الحرة حول الذرة المركزية ؟



علما بأن الأعداد الذرية لهذه العناصر كالتالي:

$$(Pb = 82, F = 9, Sn = 50, N = 7, H = 1, O = 8)$$



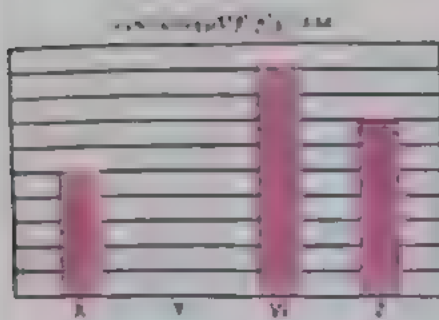
3. لديك التراكييب الإلكترونية التالية:

| | |
|--|--------------------------------|
| | $[_{18}\text{Ne}]$ |
| | $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6$ |
| | $[_{10}\text{Ne}]$ |
| | $[_{18}\text{Ar}]$ |

١٧. أياً من هذه العناصر لا يمكنها ان تتحد مع بعضها أو مع غيرها من العناصر؟

١٨. أياً من هذه العناصر يمكنها ان تتفاعل مع بعضها؟

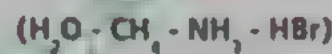
١٩. أياً من هذه العناصر لا يمكنها ان تتفاعل مع بعضها ولكن تتفاعل مع غيرها؟



٢٠. الشكل التالي يوضح العلاقة بين عدد أزواج الإلكترونات

الحررة الموجودة بكل جزء ، أنسب كل جزء من الجزيئات

التالية بما يناسبها من على الرسم:



٢١. ما عدد الإلكترونات التي تفقدتها ذرة الكالسيوم عند تكوين المركب الأيوني CaF_2

٢٢. وضع التغير في التركيب الإلكتروني لأغلاف التكافؤ للذرات التالية عندما تتكون المركبات

الآتية مستعينا بمفهوم لويس :



علما بأن الأعداد الذرية كالتالي: $\text{Li} = 3 , \text{Br} = 35 , \text{Sr} = 38 , \text{O} = 8 , \text{K} = 19$

من الرابطة الأيونية إلى ما قبل نظريات تفسير الرابطة التساهمية

الدرس 2

تحديد نوع الأيون وحواصه طعما لموقع عنصره من الجدول

الشكل التالي يوضح شكل توضيحي للعناصر الممثلة في الدورتين الثالثة والرابعة

| | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|---|
| 1A | 2A | 3A | 4A | 5A | 6A | 7A | 0 |
| | | | | | | | |
| A | B | C | D | E | F | G | H |
| | | | | | | | |
| I | J | K | L | M | N | O | P |

اولا : أما مما يأتي صحيح بالنسبة للشكل السابق ؟

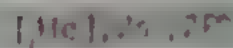
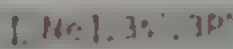
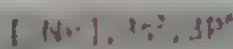
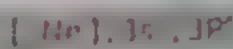
- العنصر (A) جهد تأينه كبير ويسهل عليه فقد الكترونات تكافؤه
- العنصر (B) يتحول لأيون تركيبه الالكتروني يطابق العنصر (H)
- العنصر (G) يتحول لأيون تركيبه الالكتروني يطابق ايون العنصر (I)
- العنصر (P) ميله الالكتروني كبير ويتحول لأيون سالب

ثانيا : أما مما يأتي صحيح بالنسبة للشكل السابق ؟

- أيون العنصر (J) يرتبط بأيون العنصر (C) لتكوين جزئ متعادل
- ايون العنصر (B) يرتبط بأيونين للعنصر (O) لتكوين جزئ متعادل
- ايون العنصر (I) يرتبط بأيون العنصر (G) برابطة مادية
- يرتبط ايون العنصر (A) بأيون العنصر (O) بقوة جذب تجاه الايون الموجب

ثالثا : كل مما يأتي صحيح بالنسبة للشكل السابق عدا :

- ايون العنصر (J) يحتوى نفس عدد مستويات الطاقة لأيون العنصر (F)
- التركيب الإلكتروني للعنصر (H) يشبه التركيب الإلكتروني لأيونات (J, G)
- جهود تأين العناصر $O > A > I$ وبالتالي اسهلهم فقدا للالكترونات (I)
- قيمة الميل الالكتروني للعناصر N, O كبيره ولذلك نكتسب الكترونات للمستوى الثالث



qi

Y. Z.



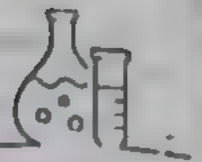
E.E.O.



2

A. B. C.





أيا مما يأتي صحيح للرابطة الأيونية ؟

- ☐ (1) قوة جذب الكترولوديناميكية بين الايونات المكونة لها
- ☐ (2) قوة جذب بين الكاتيون السالب والانيون الموجب
- ☐ (3) تتكون بين عنصرين احدهما مهله كبير والآخر جهده كبير
- ☐ (4) تعتمد قوتها على موقع العنصرين في الجدول

لتكوين مركب كلوريد الباريوم $BaCl_2$

- ☐ (1) ذرة الباريوم تفقد الكترونين تكتسبهم ذرة كلور
- ☐ (2) تشارك كل ذرة بالكترونين
- ☐ (3) تنتقل الالكترونات من الكلور للباريوم
- ☐ (4) ينتقل الكترونين من الباريوم للكلور

في مركب كلوريد الماغنيسيوم كل مما يأتي صحيح عدا :

- ☐ (1) كل ذرة ماغنيسيوم مرتبطة بذرتي كلور
- ☐ (2) مجموع الكترونات المستوى الاخير في الايونات المكونة لوحدية الصيغة = 24

☐ (3) تركيب لويس للمركب الناتج كالتالي:

☐ (4) ينتقل الكترونين من ذرة الماغنيسيوم لذرتي الكلور

تركيب لويس لذرة الهيليوم كالتالي [He :] أيا مما يأتي صحيح ؟

- ☐ (1) الهيليوم لا يكون روابط كيميائية لأنه غاز
- ☐ (2) يمكنه اكتساب ستة الكترونات ويتحول لأيون سالب
- ☐ (3) لا يمكنه تكوين روابط كيميائية لاكتمال المستوى الخارجي
- ☐ (4) يمكنه تكوين رابطة ايونية بفقد الكترونين متحولا لأيون موجب

ادرس التركيب الإلكتروني للعناصر التالية ثم أجب

| | |
|-----------------------------|--------------------|
| <input type="radio"/> (1) X | $[Ne], 3s^2, 3p^6$ |
| <input type="radio"/> (2) Y | $[Ne], 3s^1$ |
| <input type="radio"/> (3) Z | $[Ne], 3s^1, 3p^1$ |
| <input type="radio"/> (4) W | $[He], 2s^1, 2p^4$ |

أولاً: لا تتكون روابط ايونية بين X , Y ويرجع ذلك الى :

- ☐ (1) X فلز , Y لا فلز
- ☐ (2) X فلز , Y لا فلز
- ☐ (3) X لا فلز , Y فلز
- ☐ (4) X لا فلز , Y لا فلز



ثانياً، تتكون روابط أيونية بين بسبب

١. فلز، Z لافلز، فرق السالبة بينهم كبير
٢. فلز، Z لافلز، فرق السالبة بينهم صغير
٣. فلز، Z لافلز، فرق السالبة بينهم كبير
٤. فلز، Z لافلز، فرق السالبة بينهم صغير

٥. أي مما يلي لا يعبر عن الرابطة الكيميائية

١. تكون الرابطة التساهمية نتيجة مشاركة الذرات بالالكترونات .
٢. تكون الرابطة الأيونية نتيجة قوة جذب بين الفلزات واللافلزات
٣. في الرابطة الأيونية يحدث انتقال للالكترونات بين الذرات
٤. في المركب الواحد يمكن ان تجتمع الرابطة الأيونية والتساهمية

٦. أي الحالات الآتية يكون فيها المركب الأيوني موصل للكهرباء ؟

١. في الحالة الصلبة
٢. عند تقسيمه الى قطع صغيرة
٣. في الحالة السائلة
٤. عند تقسيمه الى قطع كبيرة

٧. احرس الشكل المقابل ثم اختر : أي مما يلي مركب أيوني ؟

- $\begin{array}{c} \cdot \\ X \end{array}$
 $\begin{array}{c} \cdot \\ Y \end{array}$
 $\begin{array}{c} \cdot \cdot \\ : Z : \\ \cdot \cdot \end{array}$
 $\begin{array}{c} \cdot \cdot \\ : E : \\ \cdot \cdot \end{array}$
- Z, ١. $E,$ ٢. XY ٣. XE ٤.

٨. الصيغة الكيميائية للمركب الناتج من اتحاد العنصرين X, Y هي :

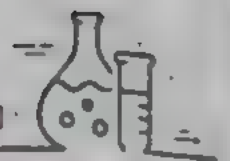
- $\begin{array}{c} \cdot \\ X \end{array} + \begin{array}{c} \cdot \cdot \\ Y \end{array}$
- X_2Y_2 ١. X_2Y ٢. Y_2X_2 ٣. Y_2X ٤.

٩. مركب أيوني مكون من الفلز M واللافلز X التمثيل النقطي

- $\begin{array}{c} \cdot \\ M \end{array} \quad \begin{array}{c} \cdot \cdot \\ : X : \\ \cdot \end{array}$
- أي صيغة من الصيغ الآتية تمثل صيغة المركب الأيوني ؟
- MX_2 ١. MX ٢. M_2X ٣. M_2X_2 ٤.

١٠. أي أزواج العناصر الآتية لا يمكنها تكوين رابطة أيونية مع غيرها ؟

١. الأكسجين والهيدروجين
٢. البتروجين والسترونشيوم
٣. الكالسيوم والارجون
٤. الجاليوم والفلور



١٨ إذا كانت درجة انصهار كبريتيد الصوديوم $\text{Na}_2\text{S} = 1176^\circ\text{C}$ فإن درجة انصهار فوسفيد الصوديوم Na_3P قد تكون $^\circ\text{C}$

1950 ☐ 1176 ☐ 100 ☐ 650 ☐

١٩ أي الأملاح التالية تكون قوى الجذب بين الأيونات المكونة لها أقل ما يمكن ؟

NaF ☐ NaCl ☐ NaBr ☐ NaI ☐

٢٠ أي الأملاح التالية تكون قوى الجذب بين الأيونات المكونة لها أقل ما يمكن ؟

CH_4 ☐ NH_3 ☐ BaCl_2 ☐ HBr ☐

٢١ الجدول التالي يمثل الرموز الافتراضية لعدد من العناصر وموقعها في الجدول الدوري

| 1A | 2A | 3A | 4A | 5A | 6A | 7A | 0 |
|----|----|----|----|----|----|----|---|
| A | B | C | D | E | F | T | H |

أما مما يأتي يعتبر صحيحا حسب درجة الانصهار وقطرة المصهور على التوصيل الكهربائي

$\text{AT} > \text{BT}_2 < \text{BF}$ ☐ $\text{AH} > \text{BT}_2 > \text{CF}$ ☐

$\text{T}_2 > \text{BF} > \text{DH}$ ☐ $\text{BT}_2 > \text{A}_2\text{E} > \text{A}_2\text{F}$ ☐

٢٢ أي المركبات التالية هو الأعلى في درجة الغليان ؟

PH_3 ☐ C_2H_6 ☐ CsCl ☐ HBr ☐

٢٣ يدخل عنصر الماغنسيوم في صناعة أجزاء من أجهزة الكمبيوتر المحمول لأنه يتميز بكل

مما يأتي عدا

خفة وزنه ☐ يمكن تشكيله ☐

قدرته على التوصيل الكهربائي ☐ انخفاض درجة انصهاره ☐

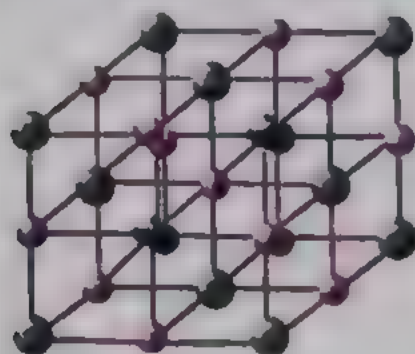
٢٤ أيا مما يلي يمثل الترتيب الصحيح لقوة الرابطة الأيونية ؟

$\text{Na}_2\text{S} > \text{Na}_2\text{O} > \text{NaF}$ ☐ $\text{Na}_2\text{O} > \text{Na}_2\text{S} > \text{NaF}$ ☐

$\text{NaF} > \text{Na}_2\text{O} > \text{Na}_2\text{S}$ ☐ $\text{Na}_2\text{S} > \text{NaF} > \text{Na}_2\text{O}$ ☐

٢٥ أي المركبات التالية يختلف عن بقية المركبات ؟

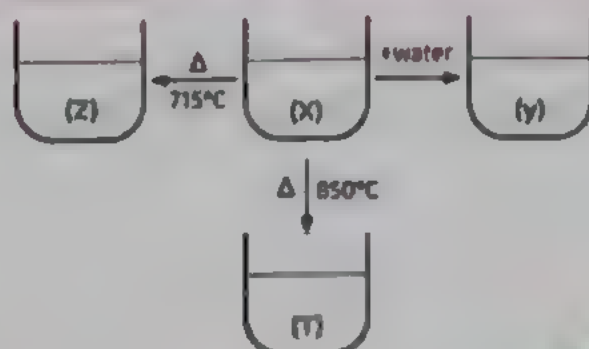
Na_2S ☐ CaF_2 ☐ C_2H_6 ☐ MgCl_2 ☐



٢٦ أيا مما يأتي صحيح بالنسبة للشكل التالي ؟

- إذا كان \bullet يعبر عن أيون الفلز T ، \bullet يعبر عن أيون لا فلز B
١. يمثل شبكة بلورية لمركب تساهمي صيغته TB
٢. يمثل شبكة بلورية لمركب أيوني وحدة الصيغة له BT
٣. يمثل شبكة بلورية لمركب أيوني وحدة الصيغة له TB
٤. يمثل مخلوط من ذرات العنصر TB

٢٧ (X) مادة صلبة تتكون من عنصرين بينهما أكبر فرق سالبية بين عنصرين في الدورة الثالثة



أيا مما يأتي يوصل التيار الكهربائي ؟

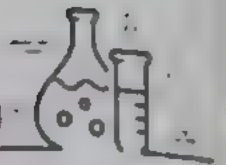
١. X, T, Y
٢. T, Y
٣. Y, Z, T
٤. X, Y, Z

٢٨ عنصر (T) يقع في الدورة الثانية والمجموعة 6A يمكنه تكوين رابطة تساهمية بين ذرتيه تتكون من

١. زوج من الإلكترونات
٢. 4 إلكترون
٣. زوج من الإلكترونات
٤. 2 إلكترون

٢٩ عنصر (X) نموذج لويس النقطي له $\cdot \ddot{X} \cdot$ فإنه يمكنه تكوين رابطة تساهمية بين ذرتيه تتكون من إلكترونات

١. 5
٢. 3
٣. 6
٤. 10



٣٠ ادرس التركيب الإلكتروني التالية ثم أجب

| | |
|----------------------------------|--------------------|
| <input checked="" type="radio"/> | $(Ar), 4s^1$ |
| <input checked="" type="radio"/> | $(Ne), 3s^2, 3p^1$ |
| <input checked="" type="radio"/> | $1s^1$ |
| <input checked="" type="radio"/> | $1s^2, 2s^2, 2p^1$ |

أولاً: الرابطة بين D , Z :

☒ تساهمية ثنائية

☒ تساهمية ثلاثية

ثانياً: الرابطة بين Y , Z :

☒ تساهمية قطبية

☒ تساهمية نقية

ثالثاً: الرابطة بين D , Y :

☒ تساهمية قطبية

☒ تساهمية نقية

رابعاً: لا يمكن تكوين روابط تساهمية بين :

☒ Z , Y

☒ Z , D

☒ Y , D

☒ D , X

خامساً: أي الاختيارات صحيحة

☒ ذرة عنصر X تفقد الكترون وتكون رابطة تساهمية احادية مع Z

☒ ذرتين من عنصر Y تشاركان بالكترونين ويكونا رابطة تساهمية ثنائية

☒ ذرتين من عنصر Z تشارك كل ذرة بالكترون لتكوين رابطتين تساهميتين مع D

☒ ذرة عنصر D تكتسب 2 الكترون من Z وتكون رابطة ايونية

٣١ أي أزواج العناصر الآتية لا تُكوّن رابطة تساهمية على الأرجح مع نفسها او مع غيرها؟

☒ النيتروجين و الكلور

☒ الاكسجين والهيدروجين

☒ الكربون والفلور

☒ الكبريت والصوديوم

٣٢ Z , Y , X عناصر التركيب الإلكتروني الخارجي لكل منها هو

$X :- ns^2, np^1, Y :- ns^2, np^4, Z :- ns^2, np^3$

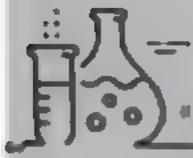
أي الاختيارات التالية صحيحة؟

☒ Z, Y, تساهمي

☒ X, Z, أيوني

☒ Z, Y, تساهمي

☒ X, Z, تساهمي



٣٣ أي المركبات التالية تحتوي جزيئاتها على نوعين من الروابط الكيميائية ؟

- (أ) كبريتات الصوديوم (ب) أكسيد كالسيوم
(ج) الميثان (د) ثاني أكسيد الكبريت

٣٤ أي مما يأتي يحتوي على نوعين من الروابط ؟

- (أ) الأكسجين (ب) كربونات الكالسيوم
(ج) ثاني أكسيد الكربون (د) كلوريد الصوديوم

٣٥ أي الجزيئات التالية لا يحتوي على رابطة تساهمية قطبية ؟

- (أ) HCl (ب) NaH (ج) HF (د) H₂O

٣٦ المركب BeCl₂ :

- (أ) مركب قطبي - به رابطة غير قطبية (ب) مركب قطبي - به رابطة قطبية
(ج) مركب غير قطبي - به رابطة غير قطبية (د) مركب غير قطبي - به رابطة قطبية

٣٧ المركب CCl₄ :

- (أ) مركب غير قطبي - به رابطة قطبية (ب) مركب قطبي - به رابطة قطبية
(ج) مركب أيوني - به رابطة غير قطبية (د) مركب قطبي - به رابطة أيونية

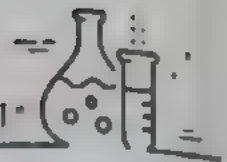
• الجدول التالي يوضح قيم السالبية الكهربية لعدد من العناصر في الدورات من الثانية إلى السادسة

| Li | Be | B | C | N | O | F |
|------|------|------|------|------|------|------|
| 0.98 | 1.57 | 2.04 | 2.55 | 3.04 | 3.44 | 3.98 |
| Na | Mg | Al | Si | P | S | Cl |
| 0.93 | 1.31 | 1.61 | 1.90 | 2.19 | 2.58 | 3.16 |
| K | Ca | Ga | Ge | As | Se | Br |
| 0.82 | 1.00 | 1.81 | 2.01 | 2.18 | 2.55 | 2.96 |
| Rb | Sr | In | Sn | Sb | Te | I |
| 0.82 | 0.95 | 1.78 | 1.96 | 2.05 | 2.1 | 2.66 |
| Cs | Ba | Tl | Pb | Bi | Po | At |
| 0.79 | 0.89 | 1.62 | 2.33 | 2.02 | 2.0 | 2.2 |

استخدم بيانات الجدول في الإجابة على الأسئلة التالية:

٣٨ أي زوجين مما يأتي يشكلان مركب أيوني درجة انصهاره أعلى من بروميد الكالسيوم ؟

- (أ) الصوديوم والبروم (ب) اليود والباريوم
(ج) الماغنسيوم والكور (د) الكالسيوم والفوسفور



٣٩ أي زوجين من العناصر التالية يمكنهم الارتباط برابطة تساهمية غير قطبية؟

- الكالسيوم والأكسجين
الفلور والأكسجين
الليثيوم والباريوم
النيروجين والأكسجين

٤٠ أبا مما يأتي يمكنه تكوين رابطة تساهمية نيتية ؟

- ذرتي روبيدوم
البرموت والسيلينيوم
أكسجين وكبريت
لا شيء مما سبق

٤١ أقوى قوة تجاذب الكتروستاتيكية تحدث بين أيوني

- الليثيوم والسيزيوم
الفلور والسيزيوم
الفلور والليثيوم
الفوسفور والالومنيوم

٤٢ عند ارتباط البوتاسيوم والفوسفور برابطة كيميائية فأيا من السحانات التالية ستظهر على البوتاسيوم؟

- +1
-5
+5

٤٣ بناء على قيم السالبية في الجدول السابق ، ما نوع الروابط الموجودة في المركب OF_2 ؟

- أيونية
تساهمية قطبية
تساهمية نقية
تساهمية غير قطبية

٤٤ بناء على قيم السالبية في الجدول السابق، حدد نوع الرابطة الكيميائية في الجزيئات HCl ، KCl ، I_2 على الترتيب.

- أيونية - تساهمية نقية - تساهمية قطبية
تساهمية نقية - تساهمية غير قطبية - أيونية
أيونية - تساهمية قطبية - تساهمية نقية
أيونية - أيونية - تساهمية نقية

٤٥ أي مركب مما يأتي محصلة عزم الازدواج القطبي فيه تساوي صفر ؟

- NH_3 ، CHF_3 ، BeF_2 ، H_2O

٤٦ أبا مما يأتي مركبات تساهمية قطبية ؟ إذا كانت سالبية العناصر كالتالي

$$(C = 2.55, O = 3.44, Cl = 3.16, H = 2.2, S = 2.58)$$

- CH_4 ، CF_4 ، SO_2 ، CO_2

٤٧ أي الجزيئات التالية يكون فيه محصلة عزم الازدواج القطبي أكبر من الصفر ؟

- CO_2 ، BeF_2 ، C_2H_2 ، H_2S

الترتيب الصحيح لقطبية الروابط الآتية هو

- $(C-H) < (H-Br) < (N-H)$
- $(H-Br) < (C-H) < (N-H)$
- $(N-H) < (H-Br) < (C-H)$
- $(H-Br) < (N-H) < (C-H)$

في جزئ المركب H_2N-NH_2

- زوج حر - 3 أزواج ارتباط
- زوج حر - 5 أزواج ارتباط

- زوج حر - 4 أزواج ارتباط
- زوج حر - 3 أزواج ارتباط

ZX_2 مركب أيوني ، XY مركب تساهمي أي الاختيارات صحيحة

- Z لفلز ، Y فلز
- Z فلز ، Y لفلز
- X فلز ، Z لفلز
- Z لفلز ، X لفلز

عند اتحاد O ، Mg فان المركب الناتج :

- تساهمي درجة انصهاره منخفضة
- أيوني درجة انصهاره مرتفعة
- أيوني درجة انصهاره منخفضة
- تساهمي درجة انصهاره مرتفعة

العنصر A تحتوي ذرته على ثلاث مستويات طاقة رئيسية وثلاث إلكترونات تكافؤ ، العنصر B تحتوي ذرته على أربع مستويات طاقة رئيسية وعدد الإلكترونات التكافؤ ضعف الإلكترونات تكافؤ A .

عند ارتباط العنصران B, A يتكون :

- مركب أيوني صيغته A_2B_3
- مركب تساهمي جيد التوصيل
- مركب تساهمي درجة انصهاره منخفضة
- مركب أيوني درجة انصهاره منخفضة

العناصر التالية من الدورة الثالثة عدا (X) فهو من الدورة الأولى



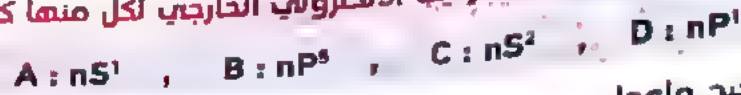
أولاً :- الرابطة بين X, D :

- تساهمية نقية
- تساهمية غير قطبية
- تساهمية قطبية
- أيونية

ثانياً :- ترتبط العناصر الآتية بروابط تساهمية عدا :

- X, Y
- Z, Z
- X, D
- D, Y

٥٦ عناصر من الدورة الثالثة التركيب الإلكتروني الخارجي لكل منها كالتالي :-



فان كل مما يأتي صحيح ماعدا :

- أ) اكبر درجة غليان للمركب AB
- ب) اقل درجة انصهار للمركب DB
- ج) اكبر توصيل كهربائي لمصهور AB
- د) المركب CB مصهوره لا يوصل التيار

٥٧ أي المواد التالية يحتمل أن يكون هو الأعلى في قدرته على توصيل الكهرباء



٥٨ مركب أيوني XY ، مركب تساهمي قطبي YZ ، العناصر X ، Y ، Z على الترتيب :

- أ) فلز - لافلز - لافلز
- ب) لافلز - لافلز - فلز
- ج) لافلز - فلز - فلز
- د) لافلز - فلز - لافلز

٥٩ العناصر X ، Y ، Z التوزيع الإلكتروني لهم كالتالي :

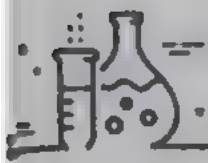
| | |
|------|--------------------|
| X :- | $1S^1$ |
| Y :- | $1S^2, 2S^2, 2P^5$ |
| Z :- | $(_{18}Ar), 4S^2$ |
| T :- | $1S^2, 2S^2, 2P^2$ |

ايا مما يأتي مركبات تساهمية غير قطبية :



العنصر X يحتوي على أربع مستويات رئيسية وله حالة تأكسد واحدة (+2) والعنصر Y يحتوي على ثلاث مستويات رئيسية ويحتوي مستواه الرئيسي الأخير على عدد من الإلكترونات ثلاث أمثال المستوى الاول . ما صيغة المركب الناتج عند ارتباطهما ؟

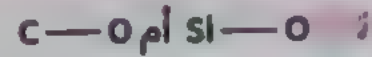




أسئلة مقلية

١. اذكران X و Y ما هاتان الذرات الكيميائية الناتجة من اتحادهما . ثم بين نوع الرابطة ؟

٢. اذكر اذ الروابط التالية أكثر هدابة مع التفسير :



٣. رتب المركبات التالية تنازليا حسب القطبية:

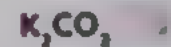
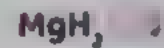
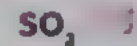


٤. أربعة عناصر (أ . ب . ج . د) أعدادها الذرية على الترتيب 1 . 6 . 17 . 19

ما الفئة التي تنتمي إليها العناصر (ج . د)

بـ باستخدام هذه العناصر كيف يمكنك تكوين: (رابطة أيونية - رابطة تساهمية نقية - رابطة تساهمية قطبية)

٥. ما هاتان المجموعتان الروابط الموجودة في المركبات التالية:



٦. اذكر ما اعلى هدابية ولماذا H_2O أم H_2S ؟

نظرية الثمانيات ورابطة التكافؤ والتهجين

الدرس 3

نظرية الثمانيات

• فيما يلي الأعداد الذرية لبعض عناصر الجدول قد تحتاج إليها أثناء حل أسئلة الدرس

| | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Li | Be | B | C | N | O | F | Ne |
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| Na | Mg | Al | Si | P | S | Cl | Ar |
| 19 | 20 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 |
| K | Ca | Ga | Ge | As | Se | Br | Kr |
| 37 | 38 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 |
| Rb | Sr | In | Sn | Sb | Te | I | Xe |
| 55 | 56 | | | | | | |
| Cs | Ba | | | | | | |

في جزيء PCl_3 تحاط ذرة الفوسفور بعدد من الإلكترونات يساوي :

- 3 ☐ 5 ☐ 8 ☐ 10 ☐

في أيون ICl_2^- يوجد حول ذرة اليود عدد من الأزواج الحرة يساوي :

- 3 ☐ 5 ☐ 2 ☐ 0 ☐

أي المركبات التالية لا ينطبق عليه نظرية الثمانيات ؟

- H_2O ☐ CH_4 ☐ NO_2 ☐ HCl ☐

أي المركبات التالية ينطبق عليه نظرية الثمانيات ؟

- CO_2 ☐ ClO_2 ☐ NO ☐ PCl_5 ☐

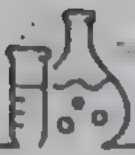
أي المركبات التالية لا تنطبق عليه النظرية الإلكترونية للتكافؤ ؟

- BH_3 ☐ CH_4 ☐ H_2O ☐ NH_3 ☐

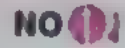
أي المركبات التالية لا تنطبق عليه النظرية الإلكترونية للتكافؤ ؟

- SF_6 ☐ CO_2 ☐ H_2S ☐ PCl_5 ☐





٧ أي الجزيئات التالية تلطبف عليه نظرية الثمانيات ؟



٨ من عيوب نظرية الثمانيات :

(١) لم تستطع تفسير الروابط في جزيء OF_2

(٢) فسرت الشكل الفراغي للجزيء وقيم الروابا

(٣) أعطت صورة مبسطة للرابطة التساهمية

(٤) لم تستطع تفسير الترابط في جزيء NF_3

نظرية رابطة التكافؤ وأنواع التهجين

٩ نظرية رابطة التكافؤ إحدى النظريات التي فسرت تكوين الرابطة التساهمية . خلا مما

يأتي صحيح بالنسبة لها عدا :

(١) لا بد من وجود أوربيتال (علي الأقل) به إلكترون مفرد لكل ذرة

(٢) تتكون الرابطة نتيجة تداخل أوربيتالات معينة

(٣) تتكون الروابط نتيجة اقتراب الجزيئات وتداخل ذراتها

(٤) عدد الروابط التي تكونها الذرة = عدد الإلكترونات المفردة بها سواء في حالتها

المستقرة أو المثارة

١٠ تتكون الرابطة التساهمية حسب مفهوم نظرية رابطة التكافؤ بشرط :

(١) حدوث عملية إثارة دائما

(٢) تداخل أوربيتالات نفس الذرة

(٣) ان تمتلك كل ذرة أوربيتال به إلكترون مفرد

(٤) حدوث التفاعل بين الذرات المفردة

١١ يمكن الاستعانة بـ لتفسير تكون الرابطة التساهمية حسب نظرية رابطة

التكافؤ

(١) قاعدة هوند

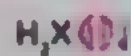
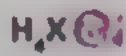
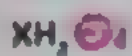
(٢) مبدأ البناء التصاعدي

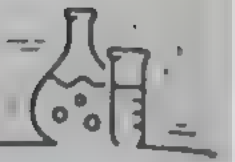
(٣) مبدأ باولي

(٤) نظرية الثمانيات

١٢ ذرة العنصر (X) المستوي الفرعي الأخير لها np^4 فلها تستطيع تكوين المركب التالي

مع الهيدروجين :





عنصر (X) يقع في الدورة الثالثة ويكون مع الهيدروجين مركب قطبي صيغته HX فإن

كل مما يأتي صحيح بالنسبة للعنصر X عدا :

تركيبه الخارجي $3p^1, 3p^2, 3p^3$

لديه سبع إلكترونات تكافؤ

عدد الكم المغناطيسي لآخر إلكتروناته يساوي 1+

عدده الذري = 17

عند تفسير تكوين الروابط التساهمية في جزيء CH_4 حسب نظرية رابطة التكافؤ ظهر

بعض العقبات أمكن حلها:

باستخدام مفهوم تداخل الأوربيتالات

باستخدام مفهوم التهجين و الإثارة



أي مما يأتي صحيح بالنسبة لذرة الكربون المقابلة

الأربع إلكترونات المفردة متساوية في الطاقة

يمكنها تكوين أربع روابط متكافئة

عدد الأوربيتالات المهجنة = 4

ذرة كربون مثارة



أي مما يأتي صحيح بالنسبة لذرة الكربون المقابلة

ذرة مهجنة sp^3

أقل تنافر بين الأوربيتالات عندما تكون الزاوية 90

الأوربيتال الغير مهجن يمكنه تكوين رابطة باي

يحدث هذا التهجين في جزيء الميثان



كل مما يأتي صحيح بالنسبة لذرة الكربون المقابلة عدا :

ذرة مهجنة من النوع sp

يحدث هذا التهجين في جزيء الأسيتلين

يكون المركب أكثر استقرارا عندما تكون الزوايا 180°

عدد أوربيتالات ذرة الكربون التي دخلت التهجين = عدد الأوربيتالات التي لم تدخل

أي مما يأتي يمثل ذرة كربون مستقرة؟

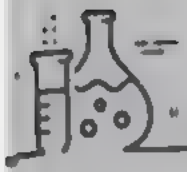
$1s^2, 2s^1, 2p^1$

$1s^2, 2s^2, 2p^1$

$1s^2, 2s^2, 2p^1, 2p^1, 2p^1$

$1s^2, sp^1, sp^1, sp^1, sp^1$





١٩ أي مما يلي يمثل ذرة كربون مثارة ؟

$1s^2, 2s^1, 2p^1$

$1s^2, 2s^2, 2p_x^1, 2p_y^1, 2p_z^0$

$1s^2, 2s^1, 2p^2$

$1s^2, sp^1, sp^1, sp^1, sp^1$

٢٠ أي مما يلي يمثل ذرة كربون مهجنة لتكوين أربع روابط تساهمية متكافئة؟

$1s^2, 2s^1, 2p^1$

$1s^2, 2s^2, 2p_x^1, 2p_y^1, 2p_z^0$

$1s^2, 2s^1, 2p^2$

$1s^2, (sp)^4$

٢١ ذرة الكربون المثارة تحتوي على :

أربعة إلكترونات مفردة متساوية في الطاقة

ثلاثة إلكترونات مفردة غير متكافئة

أربعة إلكترونات مفردة غير متكافئة

إلكترونان مفردان متساويان في الطاقة

٢٢ أي مما يأتي يمثل ذرة كربون مهجنة قادرة على تكوين رابطة مزدوجة ورابطتين أحاديتين ؟

$1s^2, 2s^1, 2p_x^1, 2p_y^1, 2p_z^1$

$1s^2, 2s^2, 2p_x^1, 2p_y^1, 2p_z^0$

$1s^2, (sp)^2$

$1s^2, (sp)^1, 2p^1$

٢٣ أي مما يأتي يمثل ذرة كربون مهجنة لتكوين رابطتين π ورابطتين σ ؟

$1s^2, (sp)^2, 2p_x^1, 2p_y^1$

$1s^2, 2s^2, 2p_x^1, 2p_y^1, 2p_z^0$

$1s^2, 2s^2, (sp)^2, 2p^1$

$1s^2, (sp)^4$

٢٤ لتكوين الرابطة (σ) هي جزء الميثان يتم التداخل بين :

sp^3, s

sp^3, s

sp^3, sp^3

s, p

٢٥ لتكوين الرابطة ($C-H$) هي جزء الإيثان H_3C-CH_3 يتم التداخل بين :

sp^3, s

sp^3, s

sp^3, sp^3

s, p

٢٦ لتكوين الرابطة ($C-H$) هي جزء الإيثيلين يتم التداخل بين :

sp, s

sp^3, s

sp^2, sp^2

sp^2, s

٢٧ لتكوين الرابطة ($C-C$) بين ذرتي الكربون هي جزء الإيثيلين يتم التداخل بين :

sp, s

sp^3, s

sp^2, sp^2

sp^2, s

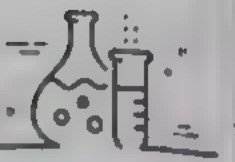
٢٨ لتكوين الرابطة ($C-C$) بين ذرتي الكربون هي جزء الأسيتيلين يتم التداخل بين :

sp, s

sp^3, sp^3

sp, sp

sp^1, sp^1



٣٦ يتكون إحدى الروابط (π) في ذرة الاستيلين نتيجة التداخل بين :

$2p_z, 2p_z$ sp, sp sp, s $3p_y, 3p_y$

٣٧ يتكون الرابطة (π) في ذرة الاستيلين نتيجة التداخل بين :

sp^2, sp^2 sp^2, s $2p_z, 2p_z$ $2p_y, 2p_y$

٣٨ الاوربیتال sp^1 أحد الاوربييتالات الناحية عن تهجين اوربیتال من كل ذرة كربون

1 2 3 4

٣٩ تنشأ الرابطة سيجما في الهيدروكربونات من :

تهجين اوربیتالين s تداخل اوربیتالين مهجين (ب)، (ج) صواب

٣٣ تنشأ الرابطة باي من

تداخل ضعيف بالرأس بين اوربیتالين غير مهجين
تداخل قوي بالجانب بين اوربیتالين ذريين
تداخل ضعيف بالجانب بين اوربیتالين ذريين نقيين
تداخل ضعيف بالجانب بين اوربیتالين مهجين

٣٤ كل مما يأتي صحيح عدا :

في الرابطة سيجما يحدث التداخل بالرأس بين أوربیتالين ذريين
في الرابطة سيجما تكون الاوربييتالات الذرية علي نفس الخط
في الرابطة π يحدث التداخل بين اوربیتالين نقيين لنفس الذرة بالجانب
في الرابطة π تكون الاوربييتالات الذرية متوازية

٣٥ الاوربييتالات التالية جميعها اوربييتالات ذرية عدا

sp $3s$ $2p_x$ π

٣٦ الالكترونات في الاوربييتالات sp^1 :

طاقتها اعلي من طاقة الكترونات s, p
تكون اقل تنافرا اذا كانت الزاوية بينهم 120°
لا يحدث بينهم تنافر عند اي زاوية
تستقر حينما تكون الزاوية بينهم 109.5°



٣٧ الإلكترونات في الأوربيتالات sp^2 :

- ١. تباعد عن بعضها البعض وتستقر عند زاوية 120°
- ٢. تكون متوازية مع الأوربيتال $2p_z$
- ٣. تكون أقل تنافرا عندما تكون على نفس الخط
- ٤. تباعد في الفراغ لتأخذ شكل فراغي رباعي الأوجه

٣٨ أي مما يأتي صحيح عند تكوين الروابط في جزء الميثان ؟

- ١. تحدث الإثارة للحصول على أربع أوربيتالات مهجنة
- ٢. يحدث التهجين للحصول على أربع إلكترونات مفردة
- ٣. عدد الأوربيتالات المهجنة في ذرة الكربون = عدد الروابط التي تتكون حولها
- ٤. يحدث تداخل بين الأوربيتالات مباشرة ثم تهجين

٣٩ أي مما يأتي صحيح بالنسبة لذرة الكربون ؟

- ١. الأوربيتالات الناتجة من الإثارة لها قدرة أكبر على التداخل
- ٢. الأوربيتالات المثارة أكثر بروزا وجميعها متساوي في الطاقة
- ٣. عدد الأوربيتالات النصف ممتلئة قبل وبعد الإثارة غير متساوي
- ٤. قد يحدث التهجين بين أوربيتالات المستويين الفرعيين $2s, 3p$

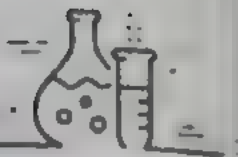
٤٠ أي مما يأتي صحيح بعد تكوين الروابط في جزء الأسيتلين ؟

- ١. كل ذرة C تحتوي على ثلاث أوربيتالات لم تشارك في عملية التهجين
- ٢. ينتج عن عملية الإثارة عدد من الأوربيتالات المهجنة = 2
- ٣. عدد الأوربيتالات المهجنة لكل ذرة كربون < عدد الروابط حولها
- ٤. تتكون جميع الروابط من تداخل الأوربيتالات بالرأس

٤١ أي مما يأتي صحيح بالنسبة لجزء النشادر NH_3 ؟

- ١. التهجين فيه sp^3 دون حدوث عملية إثارة للنيتروجين
- ٢. قيمة الزاوية بين الروابط 180°
- ٣. لا تنطبق عليه نظرية الثماليات
- ٤. يحتوي عدد من الروابط = عدد روابط الميثان





٤٢ كل مما يأتي صحيح بالنسبة لجزء PCl_3 عدا :

١) لا تنطبق عليه نظرية الثمانيات

٢) التهجين في ذرة الفوسفور من النوع sp^3d

٣) قبل حدوث عملية التهجين في الفوسفور يثار احد الكتروني $3s$ الي المستوي الفرعي $3d$

٤) الروابط حول ذرة الفوسفور مشابه لعدد ونوع الروابط في جزئ الاستيلين

٤٣ أيا من الأوربييتالات التالية قد تدخل في عملية التهجين لتكون الأوربييتالات المهجنة sp^2 ؟

١) $1s, 2p_x$

٢) $2s, 2p_x$

٣) $2s, 2p_x$

٤) $1s, 2s$

٤٤ أيا مما يأتي لا يؤدي إلي تكوين روابط سيجما (σ) ؟

١) تداخل أوربيتال s مع أوربيتال s

٢) تداخل أوربيتال sp^3 مع أوربيتال s

٣) تداخل أحد أوربيتالات p مع أوربيتال s

٤) تداخل أحد أوربيتالات p مع أحد أوربيتالات p بالجانب

٤٥ إذا كان عدد الأوربييتالات الناتجة من تهجين أوربييتالات s, p, n فإن عدد الأوربييتالات p

التي دخلت التهجين يساوي :

١) $n+2$

٢) $n+1$

٣) $n-1$

٤) n

٤٦ التركيب الإلكتروني ns^1, np^1 يعبر عن :

١) ذرة مثارة

٢) ذرة مستقرة

٣) أيون سالب

٤) أيون موجب

٤٧ في جزء الاستيثيلين كل مما يأتي صحيح ما عدا :

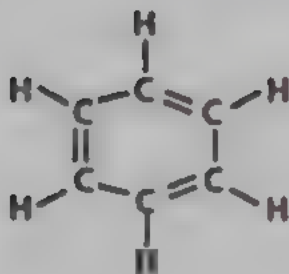
١) يحتوي علي 2 رابطة باي و3 رابطة سيجما

٢) قيم الزوايا بين الروابط 150°

٣) أكثر نشاطا من الميثان والاثيلين

٤) تهجين ذرات الكربون فيه من النوع sp

٤٨ إذا علمت أن الصيغة البنائية لجزء البنزين العطري هي كما بالشكل المقابل



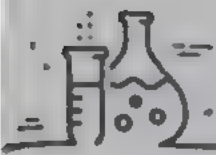
أيا مما يأتي صحيح بالنسبة له :

١) به 12 رابطة سيجما و3 روابط باي

٢) به 9 رابطة سيجما و3 روابط باي

٣) به 3 روابط أحادية و3 روابط مزدوجة

٤) به 6 روابط أحادية و3 روابط مزدوجة



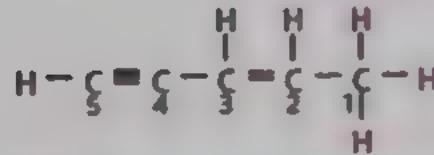
١٦ أيا مما يأتي صحيح بالنسبة للأوربيتال المهجن sp^1

- ١. قيم الزوايا بين الروابط 180°
- ٢. ينتج عن تداخل أوربيتال S مع 3 أوربيتال P لنفس الذرة
- ٣. ينتج عن تداخل أوربيتال S من ذرة مع 3 أوربيتال P لذرة أخرى
- ٤. يتميز بقدرة أكبر على التداخل بسبب شكله الكروي

١٧ في جزيء الميثان كل مما يأتي صحيح عدا :

- ١. قيم الزوايا بين الروابط 109.5°
- ٢. يحتوي على أربع روابط سيجما وصفر رابطة باي
- ٣. التهجين فيه من النوع sp^2
- ٤. شكل الجزيء رباعي الأوجه لتقليل قوى التنافر ومحدود النشاط

١٨ لدرس جزيء المركب المقابل ثم اجب



أولاً، تترتب الأوربيتالات المهجنة حول ذرات الكربون 1، 2، 4 (على الترتيب) على شكل :

- ١. رباعي الأوجه - مثلث مستو - خطي
- ٢. ثلاثي مستو - ثنائي الأوجه - رباعي الأوجه
- ٣. هرم رباعي - خطي - مثلث مستو
- ٤. خطي - رباعي الأوجه - هرم ثلاثي

ثانياً، تهجين ذرة الكربون رقم 1 من النوع :

- | | | | |
|--|---|---|---------------------------------------|
| <input checked="" type="radio"/> sp^3d | <input checked="" type="radio"/> sp^3 | <input checked="" type="radio"/> sp^2 | <input checked="" type="radio"/> sp |
|--|---|---|---------------------------------------|

ثالثاً، تهجين ذرة الكربون رقم 3 من النوع :

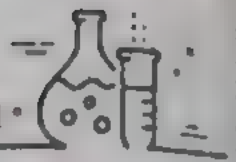
- | | | | |
|--|---|---|---------------------------------------|
| <input checked="" type="radio"/> sp^3d | <input checked="" type="radio"/> sp^3 | <input checked="" type="radio"/> sp^2 | <input checked="" type="radio"/> sp |
|--|---|---|---------------------------------------|

رابعاً، تهجين ذرة الكربون رقم 5 من النوع :

- | | | | |
|--|---|---|---------------------------------------|
| <input checked="" type="radio"/> sp^3d | <input checked="" type="radio"/> sp^3 | <input checked="" type="radio"/> sp^2 | <input checked="" type="radio"/> sp |
|--|---|---|---------------------------------------|

خامساً، عدد أزواج الارتباط في المركب :

- | | | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|
| <input checked="" type="radio"/> 16 | <input checked="" type="radio"/> 13 | <input checked="" type="radio"/> 10 | <input checked="" type="radio"/> 9 |
|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|



الباب الأول : الروابط وأشكال الجزيئات

سادساً: عدد الروابط σ في المركب :

9 10 13 16

سابعاً: عدد الروابط π في المركب :

1 2 3 4

ثامناً: عدد الروابط الأحادية في المركب :

1 2 3 8

تاسعاً: عدد الروابط المزدوجة في المركب :

1 2 3 8

في جزء الإيثيلين كل مما يأتي صحيح عدا :

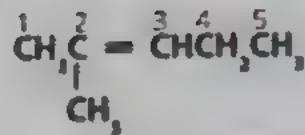
قيم الزوايا بين الروابط 120° :

يحتوي على أربع روابط أحادية ورابطة مزدوجة :

التهجين فيه من النوع sp^2 :

شكل الجزيء خطي :

ادرس جزء المركب المقابل ثم اجب



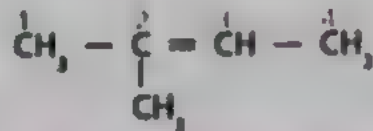
أولاً: تهجين ذرة الكربون رقم 2 من النوع :

sp^3d sp^3 sp^2 sp

ثانياً: الرابطة بين ذرتي الكربون 1 , 2 تنشأ من تداخل :

sp^2, sp^2 sp^3, sp^2 sp, s sp, sp^2

في المركب المقابل:

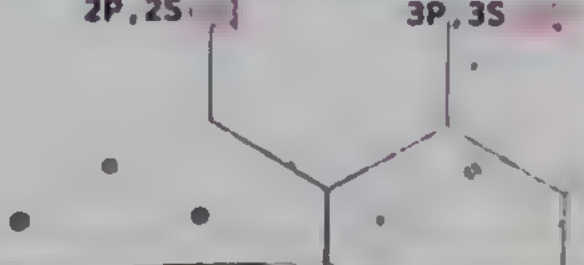


الرابطة سيحما بين ذرتي الكربون 2 , 3 تنشأ من تداخل

sp^3, sp^3 sp^2, sp^2 sp^2, sp p, sp^2

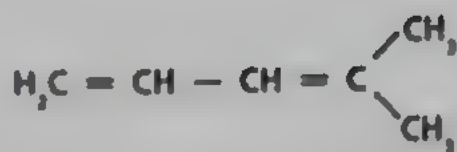
لا يمكن أن يحدث تهجين بين أوربتالات

$3d, 3p, 3s$ $3p, 2s$ $2p, 2s$ $3p, 3s$





٥٦ في المركب المقابل



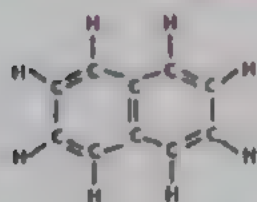
عدد الروابط سيجمما وبائي على الترتيب هو:

- 2-5 ☐ 2-16 ☐ 2-14 ☐ 2-15 ☐

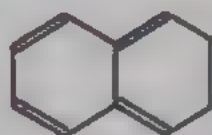
٥٧ تهجين ذرات الكربون في جميع المركبات التالية من النوع sp^3 عدا مركب :

- C_3H_8 ☐ C_3H_4 ☐ C_3H_6 ☐ CH_4 ☐

٥٨ تمثل الصيغة البنائية لمركب النفثالين بالشكل التالي:



or



أولاً: تهجين ذرات الكربون في المركب من النوع :

- sp^3d ☐ sp^3 ☐ sp^2 ☐ sp ☐

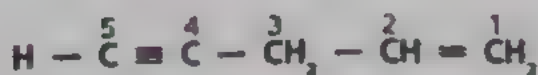
ثانياً: عدد الروابط سيجمما في المركب يساوي :

- 20 ☐ 19 ☐ 14 ☐ 8 ☐

ثالثاً: عدد الروابط باي في المركب يساوي :

- 12 ☐ 10 ☐ 6 ☐ 5 ☐

٥٩ في المركب المقابل



أولاً: تهجين ذرتي الكربون رقم من النوع sp

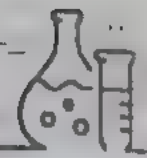
- 5-4 ☐ 4-3 ☐ 3-2 ☐ 2-1 ☐

ثانياً: تهجين ذرتي الكربون رقم من النوع sp^2

- 5-4 ☐ 4-3 ☐ 3-2 ☐ 2-1 ☐

ثالثاً: يحيط بذرة الكربون رقم 4 روابط من النوع سيجمما

- 4 ☐ 3 ☐ 2 ☐ 1 ☐



تملأء انايبب البوتاآار باأارء البروبان C_3H_8 والبيوتان C_4H_{10} ما نوع تهجين ذرات الكربون في كل منهما ؟

SP^3d

SP^3

SP^2

SP

أسئلة مقالية

قارن بين المركبات التالية ($CH_4 - C_2H_2 - C_3H_4$) من حيث :

الأوربيتالات الداآلة في التهجين ؟

الأوربيتالات الداآلة في تكوين الروابط ؟

عدد الروابط وأنواعها ؟

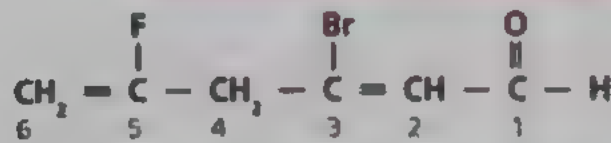
نوع التهجين والشكل الفراغي وقيمة الزاوية بين الروابط ؟

لديك العناصر التالية : (W, X, Y, Z)

ما عدد أزواج الإلكترونات الحرة وكذلك نوع التهجين عند ارتباط ذرة من (X) مع ثلاث ذرات من (Z) ؟

ما مقدار الزاوية بين الروابط وكذلك عدد الروابط سيجما عند ارتباط ذرة من (Y) مع ثلاث ذرات من (W) ؟

اأرس المركب التالي جيأاً ثم أآب عن الأسئلة الآتية :



ما نوع التهجين في ذرة الكربون رقم (2) ، رقم (6) ؟

ما عدد كلاً من الروابط باى وسيجما في المركب ؟

كم عدد أزواج الإلكترونات الحرة في المركب ؟

علما بأن الأعداد الذرية لهذه العناصر كالتالي :

$$(C = 6, H = 1, F = 9, O = 8, Br = 35)$$

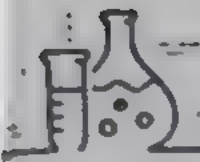
أعد رسم الجزء التالي بطريقة لويس النقطية موضحاً عليه أزواج الإلكترونات الحرة

والمرتبطة ثم أأء نوع التهجين الحادث في ذرة الكربون رقم (3) ؟

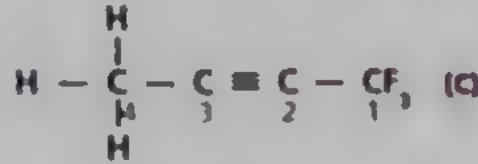
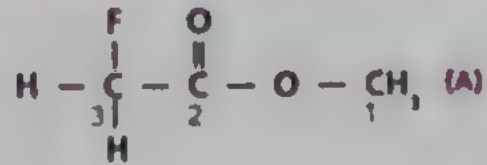
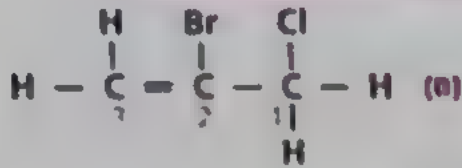


علما بأن الأعداد الذرية لهذه العناصر كالتالي :

$$(H = 1, C = 6, Cl = 17, Br = 35)$$

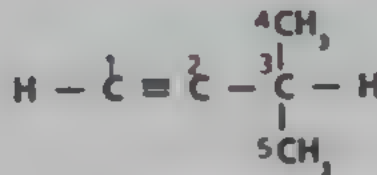


لديك المركبات الثلاثة التالية . احرسها جيدا ثم أجب عن الأسئلة الآتية :



١. أياً من المركبات السابقة يحتوي على العدد الأعلى من أزواج الإلكترونات الحرة ؟
٢. ما نوع التهجين الحادث في ذرة الكربون رقم (2) في كلٍّ من المركب (A) ، (B) ، (C) ؟
٣. أياً من هذه المركبات يحتوي على العدد الأكبر من الروابط باي ؟
٤. ما قيمة الزاوية بين الأوربيتالات المهجنة في ذرة الكربون رقم (3) في كلٍّ من المركب (A) ، (B) ، (C) ؟

احرس المركب التالي ثم أجب عن الأسئلة الآتية :



١. كم عدد الروابط سيجما وباي في هذا المركب ؟
٢. ما نوع التهجين في ذرة الكربون رقم (3) ؟
٣. ما التوزيع الإلكتروني لذرة الكربون رقم (1) ؟

وضح نوع التهجين في مركب BeH_2 ؟

نظرية تنافر أزواج الإلكترونات - الأوربيبتالات الجزيئية

الدرس 4

أسئلة ربط الإختصار المعبر عن الحرية - الشكل الفراغي - نظرية VSEPR - الأوربيبتالات الجزيئية

يرمز للمركب $BeCl_2$ بالإختصار :

AX_2 (A)

AX_2 (B)

AX_2E (C)

AX_2E (D)

يرمز للمركب PH_3 بالإختصار :

AX_3 (A)

AX_3 (B)

AX_3E (C)

AX_3E (D)

تبعاً لنظرية تنافر أزواج إلكترونات التكافؤ (VSEPR) يتفكك المركبان CO_2 , BeF_2 في كل
مما يأتي عدة :

- نوع التهجين (A)
- عدد الروابط باي (B)

- الشكل الفراغي للجزئ (A)
- عدد أزواج الإلكترونات (B)

تبعاً لنظرية تنافر أزواج إلكترونات التكافؤ (VSEPR) يتفكك المركبان CCl_4 , NH_3 في كل
مما يأتي عدة :

- نوع التهجين (A)
- إجمالي عدد أزواج الإلكترونات (B)

- ترتيب أزواج الإلكترونات (A)
- عدد الأزواج الحرة (B)

يتفكك كل من H_2O , BrF_3 في:

- عدد الأزواج الحرة (A)
- الشكل الفراغي للجزئ (B)

- الاختصار المعبر عن الجزئ (A)
- نوع التهجين (B)

يتفكك كل من SF_6 , IF_7 في:

- عدد الأزواج الحرة (A)
- الشكل الفراغي للجزئ (B)

- الاختصار المعبر عن الجزئ (A)
- نوع التهجين (B)

الإختصار المعبر عن OF_2 يشبه الإختصار المعبر عن :

CO_2 (A)

H_2O (B)

NO_2 (C)

SO_2 (D)

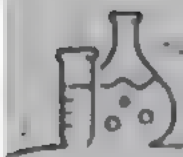
الشكل الفراغي لجزئ BF_3 يشبه الشكل الفرضي لجزئ :

SO_2 (A)

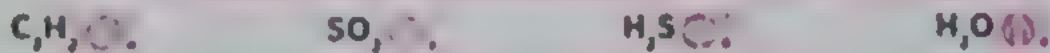
BeF_2 (B)

NF_3 (C)

NH_3 (D)



٦ أي الجزيئات التالية له شكل فراغي مختلف عن بقية الجزيئات



٧ أيا من أزواج المركبات الآتية ينطابق عليه الاختصار AX₂ ؟



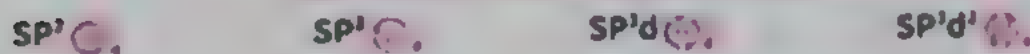
٨ الاختصار المعبر عن المركب A هو :



٩ الاختصار المعبر عن المركب SF₆ هو :



١٠ تهجين ذرة الخسريت في جزيء المركب SF₆ من النوع :



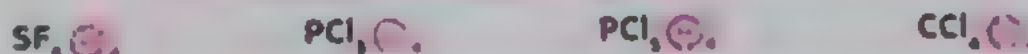
١١ في أيا من أزواج المركبات الآتية يكون تهجين الذرة المركزية SP ؟



١٢ في أيا من أزواج المركبات الآتية يكون تهجين الذرة المركزية SP² ؟



١٣ في أي المركبات الآتية يكون تهجين الذرة المركزية SP³d² ؟



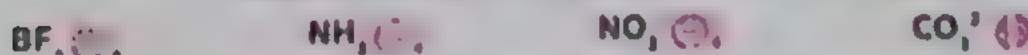
١٤ في أي المركبات الآتية يكون تهجين الذرة المركزية SP³d² ؟



١٥ يتصف كل من SF₆ ، CCl₄ في :

- (أ) عدد أزواج الارتباط
- (ب) عدد الأزواج الحرة
- (ج) التهجين
- (د) الشكل الفراغي للجزيء

١٦ الشكل الفراغي لحل مما يلي، عبارة عن مثلث مسطح عدا :



١٧ أيا مما يلي تحتوي ذرة المركزية على زوج حر ؟





يتشابه كل من H_2O , CCl_4 في :

الشكل الفراغي و ترتيب أزواج الإلكترونات

التهجين و الشكل الفراغي

التهجين - ترتيب أزواج الإلكترونات

عدد أزواج الارتباط - التهجين

في أي الحالات الآتية يكون تهجين الذرة المركزية sp^3 وتحتوي على خمس أزواج إلكترونات؟

PBr_3 , ClF_3 , IF_5 , PCl_5 , IF_3 , ICl_3 , SF_4 , PCl_3

ترتيب أزواج الإلكترونات في الفراغ متشابه في كل المركبات التالية عدا :

NF_3 , H_2O , SF_4 , CCl_4

أي الاختصارات التالية تعبر عن المركب BrF_3 ؟

AX_3E_2 , AX_3E , AX_3E_2 , AX_3

أي الاختصارات التالية تعبر عن جزء يتخذ في الفراغ شكل هرم ثلاثي القاعدة؟

AX_3 , AX_3E , AX_3E_2 , AX_3E

أي الاختصارات التالية تعبر عن جزء يتخذ في الفراغ شكل زاوي؟

$AX_2 - AX_3$, $AX_3E - AX_3E$, $AX_3E - AX_3$, $AX_3E_2 - AX_3E$

أي الأشكال الفراغية التالية يتخذها جزء يعبر عنه بالاختصار AX_3 ؟

مثلث مستوي , رباعي الأوجه , خطي , هرم ثلاثي القاعدة

أي مما يأتي صحيح بالنسبة لجزء النشادر ؟

الشكل الفراغي له رباعي الأوجه

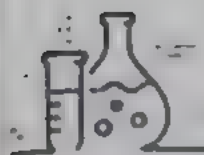
الزاوية بين روابطه أقل من الزاوية بين روابط الماء و أكبر من الميثان

له نفس التهجين في جزئ الميثان

يتفق مع الماء في عدد أزواج الإلكترونات و الاختصار

في المركب الذي له الاختصار AX_3E تكون النسبة بين أزواج الارتباط إلى الأزواج الحرة :

$2 =$, $0.5 =$, $1 =$, $1 <$



٢٠ الجدول المقابل يوضح نوع التهجين في بعض المركبات مايا مما يأتي صحيح بالنسبة للشكل الفرضي للمركبات؟



- ١) خطي A ، B رباعي الأوجه
٢) خطي C ، B مثلث مستوي
٣) خطي A مثلث مستوي ، B خطي
٤) خطي A ، C هرم ثلاثي القاعدة

٢١ كل مما يأتي صحيح بالنسبة للنظرية الاوربيتالات الجزيئية عدا :

- ١) الجزئ عبارة عن ذرة كبيرة متعددة الانوية
٢) يحدث التداخل بين جميع الاوربيتالات الذرية
٣) ينشأ عن التداخل اوربيتالات جزيئية
٤) ينشأ عن التداخل اوربيتالات مهجنة

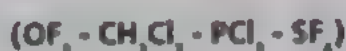
أسئلة مقالية



٢٢ قارن بين المركبين SO_2 ، SO_3 من حيث الآتي:

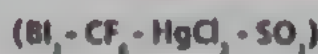
- ١) الشكل الفراغي لكلاً منهما؟
٢) عدد أزواج الارتباط والحررة حول الذرة المركزية في كل منهما؟
٣) أيهما يكون فيه الشكل الفراغي مشابه للشكل حسب ترتيب أزواج الإلكترونات؟

٢٣ أيا من الجزيئات الآتية لا يخضع للنظرية الثمانية مع تفسير إجابتك:



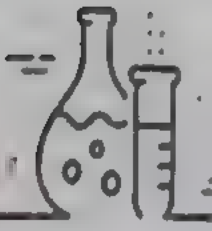
٢٤ أنسب كل مركب من المركبات التالية إلى ما يناسبها من

رمل من على الرسم البياني



٢٥ حدد الشكل الفراغي والاختصار المعبر للجزئ المحتوي على كل من:

- ١) 2 زوج ارتباط ، 2 زوج حر
٢) 3 أزواج ارتباط ، 0 زوج حر
٣) 2 زوج ارتباط ، 0 زوج حر



الباب الأول : الروابط وأشكال الجزيئات

لديك العناصر التالية: (A , B , C)

- 1. ما الشكل الفراغي للجزيء الناتج من اتحاد ذرة من العنصر (A) مع ثلاث ذرات من العنصر (C)؟
- 2. كم عدد أزواج الإلكترونات الحرة والمرتبطة حول الذرة المركزية للجزيء الناتج من اتحاد ذرة من العنصر (C) مع ذرتين من العنصر (B)؟

3. ما الشكل الفراغي للجزيء الناتج من اتحاد ذرة من العنصر (A) مع ذرتين من العنصر (C)؟

رتب المركبات التالية تنازلياً حسب قيمة الزاوية بين الروابط



عنصر X توزيعه الإلكتروني : $1s^2, 2s^2, 2p^1$ يرتبط مع عنصر Y الذي ينتهي توزيعه :



وضح الشكل الفراغي والإختصار المعبر عن المركب؟

الرابعة التناسقية والروابط الفيزيائية

الدرس 5

الرابعة التناسقية



1. الرابطة التناسقية عبارة عن

- Ⓐ تجاذب الكتروستاتيكي
- Ⓑ زوجين من الالكترونات
- Ⓒ زوج من الالكترونات
- Ⓓ نوع من الروابط الفيزيائية

2. لتكوين رابطة تناسقية بين ذرتين يلزم وجود

- Ⓐ اوربيتال فارغ عند احد الذرتين وزوج ارتباط عند الذرة الاخرى
- Ⓑ الكترون مفرد في احد الاوربيتالات وزوج حر عند الذرة الاخرى
- Ⓒ اوربيتال فارغ عند احد الذرتين وزوج حر عند الذرة الاخرى
- Ⓓ اوربيتالين بكل منهما الكترون مفرد في كلا الذرتين

3. جميع المركبات التالية يمكنها تكوين روابط تناسقية عدا :

- Ⓐ BF_3
- Ⓑ NH_3
- Ⓒ PCl_3
- Ⓓ CH_4

4. كل مما يأتي يحتوي على رابطة تناسقية عدا :

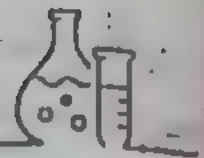
- Ⓐ H_2O^+
- Ⓑ CO
- Ⓒ $AlCl_3$
- Ⓓ H_2OBF_3

5. ايا من أزواج المركبات التي لها الاختصارات التالية يمكنها تكوين روابط تناسقية ؟

- Ⓐ AX_4, AX_3E_2
- Ⓑ AX_3, AX_3E
- Ⓒ AX_3, AX_2
- Ⓓ AX_3E, AX_3E_2

6. أي مما يلي غير صحيح بخصوص أيون الأمونيوم ؟

- Ⓐ مجموع الالكترونات الذرات المكونه للأيون أقل من مجموع البروتونات بمقدار واحد
- Ⓑ انه ينشأ من منح ذرة النيتروجين في جزئ الأمونيا زوج من الالكترونات للبروتون
- Ⓒ تفقد ذرة النيتروجين في جزئ الأمونيا 2 إلكترون بينما يكتسب أيون الهيدروجين 2 إلكترون
- Ⓓ يحتوي علي 4 روابط



7) هي التفاعل المقابل : $F + BF_3 \rightarrow X$

كل مما يأتي صحيح عدا :

- ☐ (أ) المادة (X) تحمل شحنة سالبة
- ☐ (ب) (X) تحتوي على رابطة تناسقية وثلاث روابط تساهمية
- ☐ (ج) المادة (X) مركب أيوني
- ☐ (د) يمكن التعبير عن (X) بالصيغة $[F \rightarrow BF_3]$

8) هي التفاعل المقابل : $Cl + AlCl_3 \rightarrow Y$

أي مما يأتي صحيح بالنسبة لـ Y ؟

- ☐ (أ) به 4 روابط يمكن اعتبارها تساهمية
- ☐ (ب) يحمل شحنة موجبة
- ☐ (ج) مركب تساهمي قطبي
- ☐ (د) يمكنه تكوين رابطة تناسقية

9) كل مما يأتي صحيح لأيون الهيدرونيوم (البروتون المماه) عدا

- ☐ (أ) يوجد في المحاليل المائية للأحماض
- ☐ (ب) تمتلك ذرة الهيدروجين أوربيتال فارغ
- ☐ (ج) تمتلك ذرة الأكسجين أوربيتال به زوج من الإلكترونات الحرة
- ☐ (د) يحتوي على رابطة تناسقية

10) هي التفاعل المقابل : $Cu^{2+} + 4NH_3 \rightarrow [Cu(NH_3)_4]^{2+}$

أي مما يأتي هو الجزء المتاح في الأيون الناتج ؟

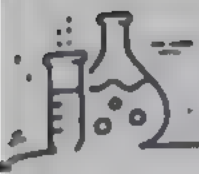
- ☐ (أ) Cu^{2+}
- ☐ (ب) ذرة الهيدروجين في جزيء النشادر
- ☐ (ج) ذرة النيتروجين في جزيء النشادر
- ☐ (د) $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$

11) إذا كانت صيغة لويس لغاز أول أكسيد الكربون هي كما بالشكل المقابل :



أي العبارات التالية غير صحيح ؟

- ☐ (أ) أول أكسيد الكربون مركب قطبي
- ☐ (ب) يحتوي جزيء أول أكسيد الكربون على ثلاث روابط تساهمية قطبية
- ☐ (ج) يحتوي جزيء أول أكسيد الكربون على رابطة تناسقية
- ☐ (د) يمكن تمثيل الرابطة التناسقية في الجزيء بالشكل $\overline{C=O}$



الرابطة الهيدروجينية

أيا مما يأتي صحيح بالنسبة للرابطة الهيدروجينية ؟

- ١٠. نوع من الروابط الكيميائية
- ١١. تتكون بين الجزيئات المحتوية على الهيدروجين
- ١٢. تعتبر نوع من قوى التجاذب بين جزيئات المركبات ثنائية القطب
- ١٣. تزداد قوتها حسب عدد الأزواج الحرة

درجة غليان الماء أعلى من درجة غليان فلوريد الهيدروجين السائل بالرغم من أن فرق

السالبية بين $H, O < H, F$ والسبب في ذلك :

- ١٤. قوة الرابطة الهيدروجينية بين جزيئات الماء أقوى
- ١٥. عدد الروابط الهيدروجينية بين جزيئات الماء أكثر
- ١٦. الحالة الفيزيائية للماء تختلف عن الحالة الفيزيائية لفلوريد الهيدروجين
- ١٧. حجم ذرة الأكسجين أصغر من حجم ذرة الفلور مما يؤثر على قوة الرابطة

الرابطة $(H - Cl)$ في كلوريد الهيدروجين أكثر قطبية من الرابطة $(H - N)$ في جزيء النشادر

وبالرغم من ذلك درجة غليان النشادر ($-33^{\circ}C$) بينما درجة غليان كلوريد الهيدروجين ($-85^{\circ}C$) ما السبب في ذلك ؟

- ١٨. عدد ذرات الهيدروجين في النشادر أكبر من عددها في كلوريد الهيدروجين
- ١٩. فرق السالبية بين H, Cl أكبر من فرق السالبية بين H, N
- ٢٠. عدم تكون روابط هيدروجينية بين جزيئات كلوريد الهيدروجين
- ٢١. قوة التماسك بين جزيئات كلوريد الهيدروجين

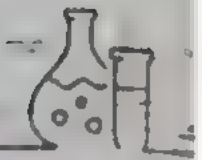
الروابط الهيدروجينية في HF قد تتخذ أشكال متعددة والسبب في ذلك :

- ٢٢. قوة الرابطة الهيدروجينية بين الجزيئات
- ٢٣. وجود 3 أزواج حرة حول ذرة F تمكنها من الارتباط مع ذرة H في أي اتجاه
- ٢٤. لأن الجزيء يكون أكثر استقراراً في هذه الأشكال
- ٢٥. قوة الرابطة القطبية يتحكم في شكل الجزيء

إذا علمت أن طول الرابطة التساهمية $(O - H)$ في جزيء الماء = $96pm$ ، وطاقتها = $366kJ/mol$

فأيا مما يأتي قد يكون صحيحاً بالنسبة للروابط الهيدروجينية بين جزيئات الماء :

- ٢٦. طولها $96pm$ ، طاقتها $400kJ/mol$
- ٢٧. طولها $120pm$ ، طاقتها $3kJ/mol$
- ٢٨. طولها $96pm$ ، طاقتها $3kJ/mol$
- ٢٩. طولها $120pm$ ، طاقتها $400kJ/mol$



أي مما يأتي ترتبط جزيئاته بروابط هيدروجينية ؟

- C_2H_5OH (✓) HBr (○) HCl (○) H_2S (○)

كل مما يأتي يحتوي على روابط هيدروجينية عدا :

- CH_3OH (✓) $HCOOH$ (○) HI (○) CH_3COOH (✓)

يمكن لذرة البورون في جزيء BH_3 تكوين رابطة :

- أيونية (○) هيدروجينية (○) تناسقية (○) فلزية (○)

كل مما يلي يمكنه تكوين روابط هيدروجينية عدا

- CH_3NH_2 (✓) N_2H_4 (○) NH_3 (○) PH_3 (○)

جميع المركبات الآتية يمكنها تكوين روابط هيدروجينية عدا

- CH_3OH (✓) $C_2H_5 - NH_2$ (✓) $H_2C - CH_2$ (○) $H_2N - NH_2$ (○)

إذا علمت أن درجة غليان الماء ($100^\circ C$) بينما درجة غليان النشادر ($-33^\circ C$) فإن كل مما يأتي

صحيح عدا :

- كان من المفترض أن تكون درجة غليان النشادر أقل من ذلك بكثير
- في الماء تقع الرابطة التساهمية على استقامة واحدة مع الرابطة الهيدروجينية
- درجة غليان PH_3 أعلى قليلاً من النشادر بسبب كبر كتله المولية لـ PH_3
- الأزبن AsH_3 كتله المولية أكبر من النشادر وبالرغم من ذلك درجة غليانه أقل من النشادر

كل مما يأتي صحيح بالنسبة للرابطة الهيدروجينية عدا :

- كل جزيء نشادر يكون رابطة هيدروجينية واحدة
- كل جزيء ماء يمكنه تكوين أربع روابط هيدروجينية
- كل جزيء HF يمكنه تكوين رابطتين هيدروجينيتين
- دائماً ما تقع ذرة الهيدروجين بين ذرتين لها سالبيه مرتفعة

أي العبارات التالية صواب ؟

- طول الرابطة بين جزيئات الماء أطول من طول الرابطة بين ذراته
- قوة الرابطة بين جزيئات النشادر أقوى من قوة الرابطة بين ذراته
- الرابطة الفيزيائية في الماء ليس لها تأثير على خواصه الفيزيائية
- الروابط بين جزيئات الماء تساهمية قطبية



٢٥ كل مما يأتي صحيح حسب الخاصية المذكورة عدا :

- | | |
|--------------------------------|-----------------------------|
| (حسب درجة الانصهار) | ١. $AlCl_3 < MgCl_2 < NaCl$ |
| (حسب درجة الانصهار) | ٢. $Na < Mg < Al$ |
| (حسب درجة الغليان) | ٣. $NH_3 < H_2O < HF$ |
| (حسب قوة الرابطة الهيدروجينية) | ٤. $H_2S < NH_3 < HF$ |

الرابطة الفلزية

٢٦ في الشبكة البلورية لكلوريد الصوديوم يحاط كل أيون صوديوم بعدد من أيونات الكلوريد يساوي :

١. ١ ٢. ٢ ٣. ٤ ٤. ٦

٢٧ توجد الفلزات في درجة الحرارة العادية على شكل :

١. ذرات موجبه محاطة بالكترونات التكافؤ
٢. ذرات متعادلة في الحالة الغازية
٣. أيونات موجبة محاطة بالكترونات التكافؤ
٤. أيونات سالبة محاطة بشحنات موجبة

٢٨ زيادة عدد الالكترونات الخارجية في ذرة الفلز يؤدي الي كل مما يأتي عدا :

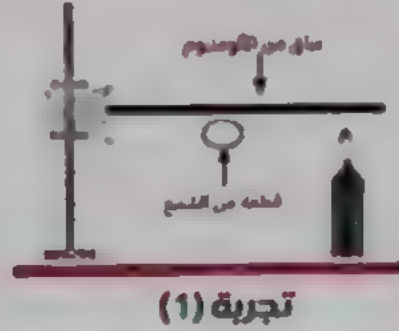
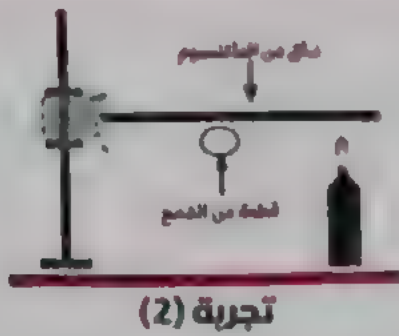
١. زيادة قوة الرابطة الفلزية
٢. زيادة صلابة الفلز
٣. ارتفاع درجة الغليان و الانصهار
٤. زيادة حجم البلورة

٢٩ أي مما يأتي صحيح بالنسبة للرابطة الفلزية ؟

١. تتكون من إلكترونات تتحرك بين أيونات الفلز الموجبة
٢. تتكون من جميع الإلكترونات في ذرات الفلز
٣. رابطة فيزيائية تعتمد عليها صلابة المركبات الأيونية
٤. تنطبق خواصها على عناصر المجموعة 7A



في التجربة التالية تم استخدام صفيحتين متماثلتين في السمك ومساحة السطح



إذا تم التسخين في نفس اللحظة فإن :-

- أ. قطعة الشمع تسقط في التجريبتين في نفس اللحظة
- ب. قطعة الشمع لن تسقط في التجريبتين
- ج. قطعة الشمع تسقط في التجربة (1) أولا
- د. قطعة الشمع تسقط في التجربة (2) أولا

أي العناصر التالية أعلي في درجة الغليان ؟



أي المجموعات التالية يحتوي علي العنصر الأكثر قدرة علي توصيل الكهرباء ؟

أ. 7A

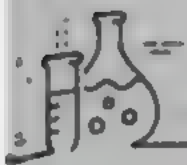
ب. 3A

ج. 2A

د. 1A

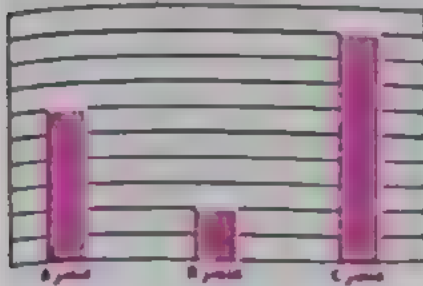
أي مما يأتي صحيح ؟

- أ. تتفق الرابطة الايونية والرابطة الفلزية في طريقة عملها
- ب. أكثر عنصر في الدورة الثالثة به الكترونات تكافؤ أشد توصيل للكهرباء
- ج. أكثر فلز في الدورة الثالثة به عدد من البروتونات له درجة صلابة اكبر
- د. الفلز الذي له اقل الكترونات تكافؤ غير قابل للتشكل



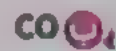
مندليف في الكيمياء

التوصيل الكهربائي



٣٤ إذا كان الشكل المقابل يوضح قدرة بعض عناصر الدورة الثالثة على التوصيل الكهربائي فإن الصيغة

الكيميائية للأكسيد لعنصر C هي :



أسئلة متنوعة على أنواع الروابط

٣٥ ادرس الجدول التالي الذي يوضح عناصر الدورات الأربعة من الجدول الدوري ثم أجب :

| 1A | 2A | 3A | 4A | 5A | 6A | 7A |
|----|----|----|----|----|----|----|
| | | | T | | B | Y |
| | A | | | Z | | C |
| | | | D | | | |
| | | X | | | | |

أولاً : الرابطة بين A , C :

(أ) تساهمية قطبية

(ب) تساهمية غير قطبية

(ج) أيونية

(د) تساهمية نقية

ثانياً : تتكون رابطة تساهمية غير قطبية بين كل من :

B , Y (أ)

T , C (ب)

T , H (ج)

A , Y (د)

٣٦ أي العناصر التالية يعتبر فلز لين قابل للتشكيل ؟

(أ) الزئبق

(ب) الصوديوم

(ج) الكربون

(د) الكبريت

٣٧ تحتوي ذرة العنصر (X) على 4 مستويات فرعية تامة الامتلاء , ما نوع الروابط التي عيها

من العنصر (X) ؟

(أ) أيونية

(ب) تساهمية قطبية

(ج) تساهمية غير قطبية

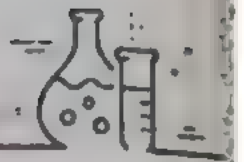
٣٨ عدد الروابط في جزيء كلوريد الأمونيوم يساوي :

6 (أ)

5 (ب)

4 (ج)

3 (د)



إذا كان العنصر A يقع في المجموعة 15 في الجدول الدوري ، فإن الأيون الموجب للمركب الناتج يحتوي على روابط

- (1) تساهمية - هيدروجينية
(2) أيونية - تساهمية
(3) تساهمية - تناسقية
(4) أيونية - هيدروجينية

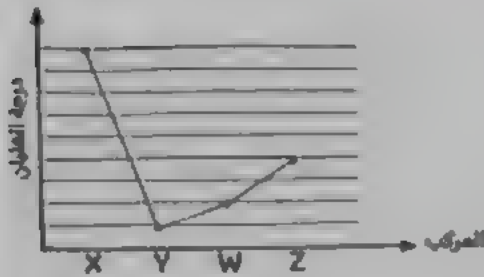
في جزيء الفوسفين PH_3 تظهر على الفوسفور :

- (1) شحنة سالبة نتيجة اكتساب الإلكترونات الرابطة
(2) شحنة موجبة جزئية نتيجة لجذب الإلكترونات الرابطة نحوه
(3) شحنة سالبة جزئية نتيجة لجذب الإلكترونات الرابطة نحوه
(4) شحنة موجبة نتيجة فقد الإلكترونات الرابطة

يحتوي جزيء NH_4OH على روابط :

- (1) أيونية - فلزية - هيدروجينية
(2) تساهمية - تناسقية - أيونية
(3) أيونية - تساهمية - هيدروجينية
(4) تساهمية - تناسقية - هيدروجينية

أسئلة مقالية



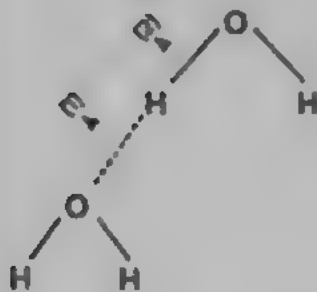
الشكل التالي يوضح تدرج درجات الغليان لمركبات

الهيدروجين الأربعة الأولى للمجموعة 7A ، أي المركبات التي يرمز لها في الشكل البياني

تتوقع أن تكون :

- (1) فلوريد الهيدروجين
(2) بروميد الهيدروجين

احرس الشكل التالي جيداً ثم أجب عن الأسئلة الآتية :

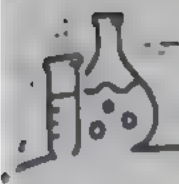


(1) ما نوع الرابطة في (1) ، (2) ؟

(2) قارن بين الرابطة (1) ، (2) من حيث (القوة - الطول)

(3) أي من الرابطتين (1) ، (2) مسئولة عن ارتفاع درجة غليان الماء ؟

(4) ماذا تتوقع أن يحدث إذا استبدلنا ذرة الأكسجين بذرة كبريت ؟



الجدول التالي يوجد به عدة فلزات افتراضية . احرسه جيداً ثم أجب:

| العنصر | A | B | C | D |
|-----------------|-------|------|--------|-------|
| درجة الانصهار - | 627°C | 83°C | 1095°C | 352°C |

رتب هذه الفلزات تنازلياً حسب السحابة الإلكترونية الحرة؟

لديك العناصر التالية:

(1) العنصر (A) ← يقع في الدورة الثالثة وإلكترونات تكافؤه تساوي نصف عدد إلكترونات المستوى الرئيسي الأول .

(2) العنصر (B) ← ينتهي توزيعه الإلكتروني ب (3p').

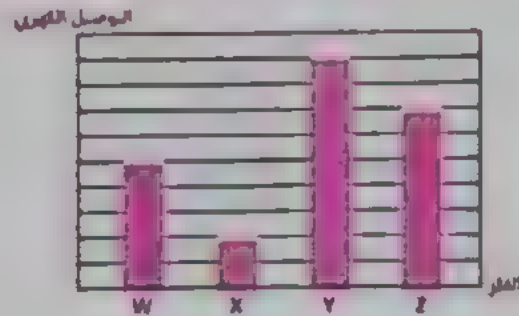
(3) العنصر (C) ← يلي العنصر (A) في نفس مجموعته.

أيهما بلورته أكثر تماسكاً العنصر (A) أم العنصر (C)؟

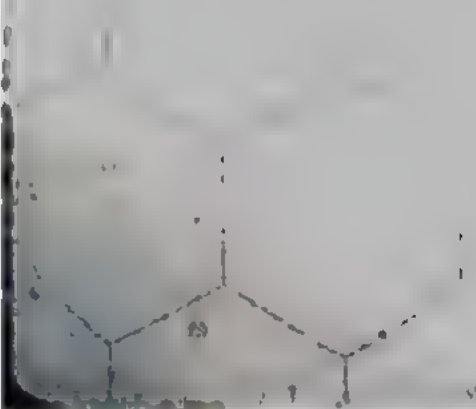
أيهما درجة غليانه هي الأعلى العنصر (C) ، (B) ، (A) ؟

أيهما توصيله للتيار هي الأكبر العنصر (B) أم العنصر (C)؟

الشكل التالي يوضح التوصيل الكهربائي لبعض الفلزات الافتراضية W , X , Y , Z . ماهو الترتيب التنازلي لهذه الفلزات حسب قوة الرابطة الفلزية؟



ارسم المركب الناتج من تفاعل ثالث فلوريد البورون BF_3 مع جزيء الماء H_2O موضحاً نوع الرابطة بين الجزيئين ؟

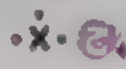
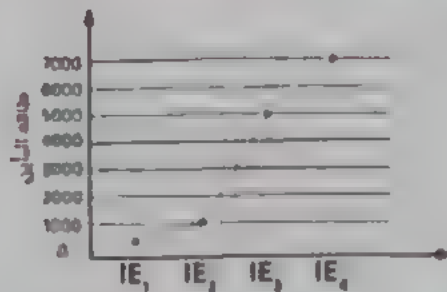


على الباب الثالث

1

نموذج اختبار

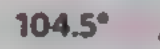
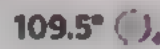
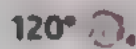
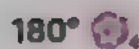
الرسم البياني المقابل يبين طاقة التأين (من الأول إلى الرابع) للعنصر (X) المخطط
النقطي للإلكترونات لهذا العنصر هو



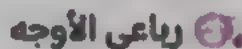
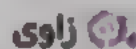
الجدول الآتي يتضمن معلومات عن قياس الزوايا بين الروابط وعدد أزواج الإلكترونات غير المرتبطة لأربعة جزيئات، أي الإختيارات التالية يتضمن معلومات صحيحة ؟

| عدد أزواج الإلكترونات غير المرتبطة على الذرة المركزية | الزوايا بين الروابط | المركب | الخيارات |
|---|---------------------|----------|----------|
| 2 | 180° | $BeCl_2$ | أ |
| 1 | 104.5° | H_2O | ب |
| 1 | 109.5° | NF_3 | ج |
| 0 | 120° | BCl_3 | د |

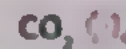
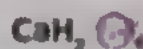
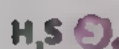
الزاوية بين الروابط في جزء المركب BF_3 تساوي :



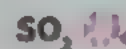
الشكل الفراغي لجزء المركب Y_2X والذي تحتوي ذرته المركزية على ستة إلكترونات تكافؤ هو

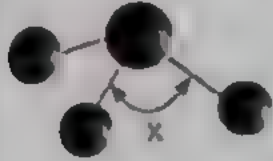


الشكل الفراغي لجزء المركب OF_2 يشبه الشكل الفراغي لجزء :



الشكل الفراغي لجزء المركب CO_2 يشبه الشكل الفراغي لجزء :





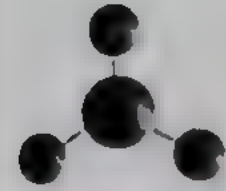
قيمة الزاوية (X) المبلية في الشكل المقابل تساوي

107

105

120

109.5



أي الجزيئات الآتية لها الشكل المقابل ؟

NH₃

PCl₃

NI₃

BCl₃

في ذرة الكربون المهجنة من النوع SP' الزاوية بين الاوربيتال 2P والمستوي الذي يمر

بالأوربيتالات المهجنة =

90

180

120

109.5

عند تسخين الماء لدرجة الغليان أي الروابط يتم كسرها ؟

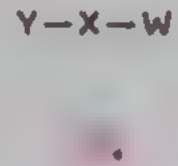
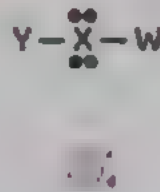
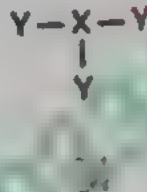
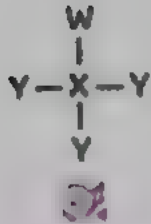
الهيدروجينية

الأيونية

التناسقية

التساهمية

أحد الجزيئات الآتية الممثلة بطريقة لويس. لا يعتبر قطبياً :



ترتبط ذرتين من العنصر (Y) مع ذرة العنصر (X) لتكوين المركب التساهمي غير القطبي

(XY₂) العبارة الصحيحة التي تنطبق على هذا المركب من بين العبارات الآتية هي

الشكل الهندسي للجزيء منحني

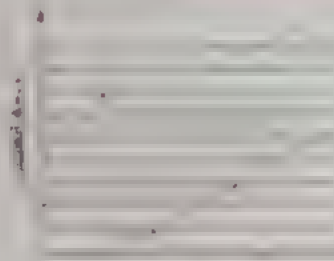
الروابط بين ذرات الجزيء غير قطبية

محصول العزم القطبي للروابط لا تساوي صفراً

لا توجد إلكترونات منفردة (غير مرتبطة) على الذرة المركزية للجزيء



السؤال الثاني: المقابل يودع ذرات ١٠ عناصر مركبات الهيدروجين لعناصر المجموعة 7A.
 ١. امل المركبات التالية مع عند الشحنة ٢.



HF

HCl

HBr

HI

السؤال الثالث: امل الدارة التي لها القدرة على تكوين ايون سلبية (-2)؟

| الذرات | عدد الذرات | عدد الإلكترونات |
|--------|------------|-----------------|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

السؤال الرابع: امل العناصر لاربع مواد هي 2، 3، 4، 5، 6، 7، 8، 9، 10، 11، 12، 13، 14، 15، 16، 17، 18، 19، 20، 21، 22، 23، 24، 25، 26، 27، 28، 29، 30، 31، 32، 33، 34، 35، 36، 37، 38، 39، 40، 41، 42، 43، 44، 45، 46، 47، 48، 49، 50، 51، 52، 53، 54، 55، 56، 57، 58، 59، 60، 61، 62، 63، 64، 65، 66، 67، 68، 69، 70، 71، 72، 73، 74، 75، 76، 77، 78، 79، 80، 81، 82، 83، 84، 85، 86، 87، 88، 89، 90، 91، 92، 93، 94، 95، 96، 97، 98، 99، 100.

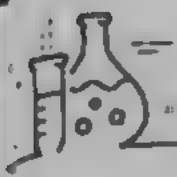
| الذرات | عدد الذرات | عدد الإلكترونات | الذرة التي تكونت |
|------------------|------------|-----------------|------------------|
| الذرة التي تكونت | عدد الذرات | عدد الإلكترونات | الذرة التي تكونت |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

أولاً: امل الدارة التي تكونت من المركبات الأيونية؟

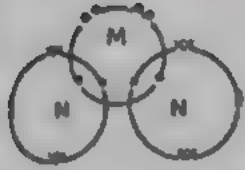
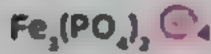
W ١. X ٢. Y ٣. Z ٤.

ثانياً: امل الدارة التي تكونت من الفلزات؟

W ١. X ٢. Y ٣. Z ٤.



١٦ الصيغة الكيميائية للمركب الناتج من اتحاد الأيونات في المعادلة الآتية :

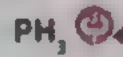


١٧ الشكل المقابل يمثل مركب صيغته الكيميائية MN_3

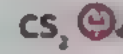
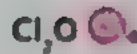
أي البدائل التالية تعبر عن العنصرين M , N ؟

| N | M | الخيارات |
|--------|----------|----------|
| كلور | أكسجين | (١٦) |
| أكسجين | كبريت | (١٧) |
| كلور | ماغنسيوم | (١٨) |
| صوديوم | أكسجين | (١٩) |

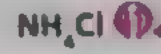
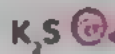
١٨ الشكل الفراغي لجميع الجزيئات التالية خطي عدا جزء



١٩ الشكل الفراغي لجميع الجزيئات التالية زاوي عدا جزء



٢٠ جميع الجزيئات التالية تحتوي على كل من الرابطة التساهمية والرابطة الأيونية عدا جزء

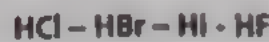


٢١ وضع بالرسم التوزيع النقطي للزوج الإلكتروني التكافؤ في جزء SF_4 ؟

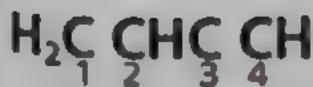
٢٢ أمامك مجموعة من المركبات وضع ما ينطبق عليه قاعدة الثماليات وما لا ينطبق ؟



٢٣ رتب المركبات التالية ترتيباً تصاعدياً على حسب القطبية:

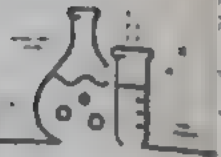


٢٤ في المركب المقابل:



(١٦) وضع عدد الروابط سيجما وباي الموجودة في المركب

(١٧) نوع التهجين الحادث في ذرات الكربون من 1: 4 على الترتيب



على الباب الثالث

نموذج اختبار 2

جزء العنصر الذي توزيعه الإلكترونات $1s^2, 2s^2, 2p^1$ يتكون من

- ذرتين ☐ ذرة واحدة ☐ ثلاث ذرات ☐ أربع ذرات ☐

عدد الإلكترونات المفردة في أيون Na^+

- zero ☐ $3e^-$ ☐ $2e^-$ ☐ $1e^-$ ☐

عدد ذرات الهيدروجين التي ترتبط مع ذرة بها خمسة إلكترونات تكافؤ

- 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐

Z, Y, X ثلاثة عناصر ينتهي توزيعها الإلكتروني بـ $(3p^1, 1s^1, 3s^1)$ فإن

- الرابطه في XZ رابطة أيونية ☐ يرتبط العنصر Z مع Y بنفس الطريقة ☐ الرابطة بين ذرات العنصر Y رابطة فلزية ☐ الرابطة بين العنصر Z, Y أيونية ☐

في المجموعة الأولى لا يحتوي المستوى قبل الأخير لعنصر على ثمانية إلكترونات

- Na ☐ Li ☐ Rb ☐ K ☐

الرابطه في جزء أكسيد الصوديوم

- تناسقيه ☐ تساهميه قطبيه ☐ أيوليه ☐ هيدروجينيه ☐

أي المركبات التالية قيمة الزاويه بين الروابط فيها لا تساوي 180

- CO_2 ☐ C_2H_2 ☐ BeF_2 ☐ SO_2 ☐

عدد الروابط في جزء هيدروكسيد الأمونيوم

- 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐

الترتيب الصحيح حسب قيمة الزاويه بين الروابط

- $H_2S > H_2O > NH_3$ ☐ $NH_3 > H_2O > H_2S$ ☐ $H_2O > NH_3 > H_2S$ ☐ $NH_3 > H_2S > H_2O$ ☐

أيون الهيدرونيوم

- ينتج من ارتباط H^+ بجزئ الماء ☐ يحتوي نوعين من الروابط الكيميائية ☐ عدد الروابط المكونة له ثلاث روابط ☐ جميع ما سبق ☐



الترتيب الصحيح لجزيئات المركبات التالية حسب عدد الروابط سيجما هو

- 1 الميثان > الايثيلين > الاستيلين
2 الميثان > الاستيلين > الايثيلين
3 الميثان > الايثيلين > الاستيلين
4 الميثان > الاستيلين > الايثيلين

العبارة الصحيحة بالنسبة للرابطة الهيدروجينية

- 1 تنشأ بين ذرتي الهيدروجين في جزي الهيدروجين
2 تنشأ بين ذرة الهيدروجين وذرات عناصر الهالوجينات
3 رابطة فيزيائية تنشأ بين جزيئات المركبات القطبية المحتوية على الهيدروجين
4 أقصر من الرابطة التساهمية في جزي الماء وأقوى منها

أي ترابط مما يلي يصاحبه حدوث اكسده واختزال

- 1 O مع O
2 PH₃ مع H⁺
3 Na مع Cl
4 لفس جزيئات الماء

كل مما يلي أوريبتال ذري ما عدا

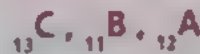
- 1 SP
2 S
3 π
4 Sp²

يعبر من جزء الارزين AsH₃ بالاختصار وجزء كبريتيد الهيدروجين H₂S بالاختصار

..... على الترتيب

- 1 AX₂H₂, AX₂
2 AX₂E₂, AX₂E
3 AX₂E₂, AX₂E
4 AX₂E, AX₂E

ترتب العناصر التالية تصاعديا حسب درجة الانصهار :



- 1 B < C < A
2 B < A < C
3 A < B < C
4 B > A > C

أي الجزيئات الآتية يحتوي أكبر عدد من الأزواج الحرة

- 1 PH₃
2 H₂S
3 HCl
4 PCl₃

عند تسخين كمية من الماء لدرجة أعلى من 100 درجة مئوية

- 1 تتغير الحالة الفيزيائية للماء
2 تتكسر الروابط الهيدروجينية
3 تتكسر الروابط التساهمية القطبية
4 أ، ج صحيحتان

من الشكل المقابل :

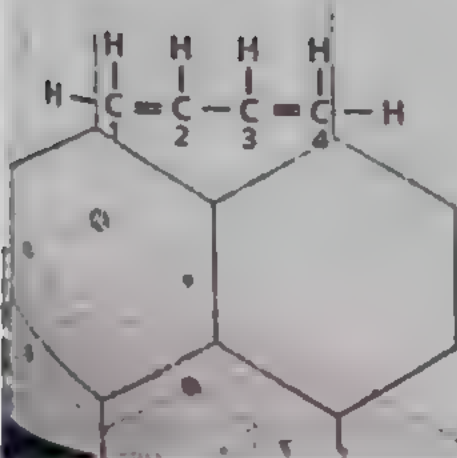
التهجين في ذرة الكربون رقم "2"

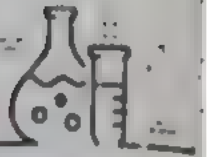
SP

SP²

Sp²

SP³





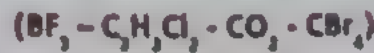
٢٠ الشحنة 3- تنشأ على الذرة المركزية هي جزيء

الميلان : الماء : الشادر : كلوريد الصوديوم

٢١ رتب المركبات التالية تنازلياً حسب القطرانية :



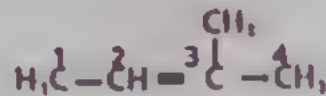
٢٢ رتب المركبات التالية تنازلياً حسب مقدار الزاوية بين الأوربيتالات المهجنة :



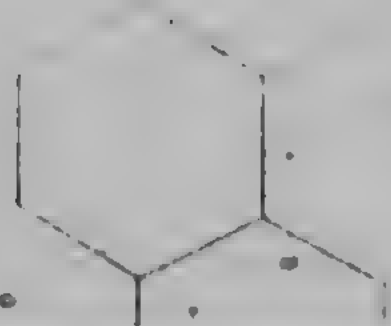
٢٣ من النمبل اللقطي لإزواج إلكترونات التكافؤ هي جزيء H_2Se علماً بأن الأعداد الذرية

(H = 1 , Se = 34)

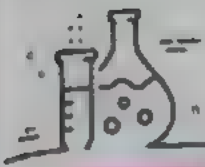
٢٤ رتب المركب المقابل :



وضح نوع التهجين الحادث في أوربيتالات ذرات الكربون رقم 2 ، 3
حدد الأوربيتال المستخدم في تكوين الرابطة باي







مندليف " في الكيمياء "

من الرابطة الأيونية إلى ما قبل نظريات تفسير الرابطة التساهمية

1 أولاً، العنصر (G) يتحول لأيون تركيبة الإلكترونات

بطابق أيون العنصر (I)

ثانياً، أيون العنصر (B) يرتبط بأيونين للعنصر (O)

لتكوين جزيء متعادل

ثالثاً، قيمة الميل الإلكتروني للعنصر N, O كبيرة

ولذلك تكتسب إلكترونات للمستوى الثالث

2 أولاً، X, Y / ثانياً، Z, Y

3 C, D

4 عناصر 6A, 1A

5 عناصر 2A, 1A

6 تتكون من شبكة من الأيونات والكاتيونات

7 تعتمد قوتها على موقع العنصرين في

الجدول

8 يلتقل إلكترونين من الباريوم للكلور

9 كل ذرة ماغنسيوم مرتبطة بذرتي كلور

10 لا يمكنه تكوين روابط كيميائية للكمال

المستوى الخارجي

11 أولاً، X كامل، Y فلز

ثانياً، Y فلز، Z فلز، فرق السالبية بينهم كبير

12 تتكون الرابطة الأيونية نتيجة قوة جذب بين

الفلزات والفلزات

13 في الحالة السائلة

14 Xe

15 X, Y

16 M, X

17 الكالسيوم والفلزات

18 650

19 NaI



الروابط وأشكال الجزيئات

العناصر النشطة والخاملة والاتحاد الكيميائي

1 نشط ويكون رابطتين

2 نشط ويكتسب إلكترون أثناء التفاعل

3 نشط يكون أربع روابط

4 يكتسب 1e ويصبح تركيبه الإلكتروني

مطابق لعنصر Kr

5 نشط يفقد 1e ويصبح تركيبه الإلكتروني

مطابق لعنصر Ne

6 أولاً، X, T / ثانياً، Y, T

ثالثاً، Z, T / رابعاً، Z

7 أولاً، X, Z / ثانياً، Y, Z

8 الجذب الحديد للمغناطيس مما يعني

احتفاظه بخواصه لعدم دخوله في تفاعل

9 أولاً، D / ثانياً، B / ثالثاً، A, C

10 أولاً، X, Y / ثانياً، Z / ثالثاً، X, E

11 يلزم حرارة لكسر الروابط وحدث تفاعل

12 الجابتن (أ)، (ج) صحبتان

13 أولاً، X, Y / ثانياً، Y, E / ثالثاً، Y

14 3

15 عدد إلكترونات المستوى الخارجي

16

17

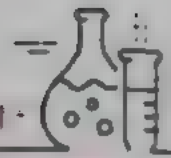
18 يحتوي 3 زوج ارتباط ولوح حر

19 يحتوي 7 زوج ارتباط و 0 زوج حر

20 5

21

22 3 أزواج ارتباط، زوج حر



٤١. أيونية - تساهمية قطبية - تساهمية نقيية
٤٢. BaF_2
٤٣. SO_2
٤٤. H_2S
٤٥. أعلى سلبية
٤٦. غير قطبي به روابط تساهمية نقيية
٤٧. $(C-H) < (H-Br) < (N-H)$
٤٨. 2 زوج حر - 5 أزواج ارتباط
٤٩. Z هائل ، Y لا هائل
٥٠. أيونية درجة انصهار مرتفعة
٥١. مركب تساهمي درجة انصهار منخفضة
٥٢. أولاً: تساهمية قطبية ثانياً: Z.Z
٥٣. المركب CB مصهوره لا يوصل التيار
٥٤. $NaCl_{(m)}$
٥٥. لا هائل - لا هائل - هائل
٥٦. TX_4
٥٧. XY_2

نظرية التماثل ورابطة التكافؤ والتكوين

١. B
٢. 3
٣. NO_2
٤. CO_2
٥. BH_3
٦. SF_6
٧. Cl_2
٨. أعطت صورة مبسطة للرابطة التساهمية
٩. تتكون الروابط نتيجة اقتراب الجزيئات وتداخل ذراتها
١٠. أن تمتلك كل ذرة أوربيتال به إلكترون مفرد

١١. $BaCl_2$
١٢. $Al_2O_3 > BF_3$
١٣. $CsCl$
١٤. انخفاض درجة انصهاره
١٥. $NaF > Na_2O > Na_2S$
١٦. C_2H_2
١٧. يمثل شكله البلورية لمركب أيوني وحدة
١٨. الصيغة له TB
١٩. T.Y
٢٠. 4 إلكترون
٢١. 6
٢٢. أولاً: تساهمية أحادية ثانياً: تساهمية قطبية ثالثاً: تساهمية غير قطبية رابعاً: D.X
٢٣. خاصية: ذرتين من عنصر Z تشارك كل ذرة بإلكترون لتكوين رابطتين تساهميتين مع D
٢٤. الخريت والصوديوم
٢٥. Z.Y تساهمي
٢٦. خريقات الصوديوم
٢٧. كربونات الكالسيوم
٢٨. NaH
٢٩. مركب غير قطبي - به رابطة قطبية
٣٠. مركب غير قطبي - به رابطة قطبية
٣١. الصوديوم والبروم
٣٢. النيتروجين والأكسجين
٣٣. لا شيء مما سبق
٣٤. الفلور والبروم
٣٥. تساهمية قطبية

٣٧ تبتعد عن بعضها البعض وتستقر عند زاوية 120°

٣٨ عدد الأوربيتالات المهجنة في ذرة الكربون

= عدد الروابط التي تتكون حولها

٣٩ عدد الأوربيتالات النصف ممتلئة قبل وبعد

الآثار غير متساوي

٤٠ كل ذرة C تحتوي على ثلاث أوربيتالات لم

تشارك في عملية التهجين

٤١ التهجين فيه sp^1 دون حدوث عملية الازعة

للنيوتروجين

٤٢ الروابط حول ذرة الفوسفور مشابهة لعدد

ولوع الروابط في جزيء الاستيلين

٤٣ $2s, 2p$

٤٤ تدخل أحد أوربيتالات P مع أحد أوربيتالات

P بالجلب

٤٥ $n-1$

٤٦ ذرة مثارة

٤٧ قيم الزوايا بين الروابط 150°

٤٨ به 12 رابطة سيجما و 3 روابط باي

٤٩ ينتج عن تدخل أوربيتال S مع 3 أوربيتال P

لنفس الذرة

٥٠ التهجين فيه من النوع sp^1

٥١ أولئك رباعي الأوجه - مثلث مستو - خطي

/ ثلثية / ثنائية sp^1 / رباعية sp

خامسة / 13 / سادسة / 10 / سابعة

3 / ثمانية / 8 / تسعة / 1

٥٢ شكل الجزء خطي

٥٣ أولئك sp^1 ثلثية sp^1, sp^1

٥٤ sp^1, sp^1

٥٥ $3p, 2s$

٥٦ 2-15

٥٨ مساعدة هولد

٥٩ H, X

٦٠ عدد الكم المغناطيسي لأخر إلكتروناته

يساوي +1

٦١ باستخدام مفهوم التهجين والإثارة

٦٢ ذرة كربون مثارة

٦٣ الأوربيتال الغير مهجن يمكنه تكوين رابطة باي

٦٤ عدد أوربيتالات ذرة الكربون التي دخلت

التهجين = عدد الأوربيتالات التي لم تدخل

٦٥ $1s^2, 2s^2, 2p_x^1, 2p_y^1, 2p_z^0$

٦٦ $1s^2, 2s^2, 2p^2$

٦٧ $1s^2, (sp^1)^2$

٦٨ أربعة إلكترونات مفردة غير متكافئة

٦٩

٧٠ $1s^2, (sp^1)^2, 2p_x^1, 2p_y^1$

٧١ sp^1, s

٧٢ sp^2, s

٧٣ sp^1, s

٧٤ sp^1, sp^1

٧٥ sp, sp

٧٦ $2p_x, 2p_y$

٧٧ $2p_x, 2p_y$

٧٨ 4

٧٩ (ب . ج صواب)

٨٠ تدخل ضعيف بالجلب بين أوربيتالين ذريين

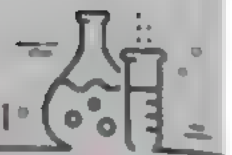
لقيين

٨١ في الرابطة π يحدث التدخل بين أوربيتالين

لقيين لنفس الذرة بالجلب

٨٢ π

٨٣ تستقر حينما تكون الزاوية بينهم 109.5°



AX₃E (1) ٢٥

AX₃E₂ - AX₃E (1) ٢٦

رباعي الأوجه (1) ٢٧

له نفس التهجين في جزء الميثان (1) ٢٨

> 1 (1) ٢٩

A خطي ، B رباعي الأوجه (1) ٣٠

يشأ عن التداخل أوربيتالات مهجنة (1) ٣١

الرابطة التساهمية والروابط الغشائية

زوج من الإلكترونات (1) ١

أوربيتال فارغ عند أحد الذرتين ولزوج حر عند (1) ٢

الذرة الأخرى

CH₄ (1) ٣

AlCl₃ (1) ٤

AX₃E , AX₃E₂ (1) ٥

تتمدد ذرة الليتروجين في جزء الأمونيا 2 (1) ٦

إلكترونين بينما يكتسب أيون الهيدروجين (1) ٧

2 إلكترون

المادة (X) مركب أيوني (1) ٨

به 4 روابط يمكن اعتبارها تساهمية (1) ٩

تمتلك ذرة الهيدروجين أوربيتال فارغ (1) ١٠

ذرة الليتروجين في جزء النشادر (1) ١١

يحتوي جزء أول أكسيد الكربون على ثلاث (1) ١٢

روابط تساهمية قطبية

تعتبر نوع من قوى التجاذب بين جزيئات (1) ١٣

المركبات ثنائية القطب

عدد الروابط الهيدروجينية بين جزيئات (1) ١٤

الماء أكثر

عدم تكون روابط هيدروجينية بين جزيئات (1) ١٥

كلوريد الهيدروجين

C₂H₂ (1) ٥٧

أولاً: sp¹ / ثانياً: 19 / ثالثاً: 5 (1) ٥٨

أولاً: 4-5 / ثانياً: 2-1 / ثالثاً: 3 (1) ٥٩

sp¹ (1) ٦٠

نظرية تنافر أزواج الإلكترونات - الأوربيتالات الجزيئية

AX₃ (1) ١

AX₃E (1) ٢

عدد الروابط باء (1) ٣

عدد الأزواج الحرة (1) ٤

عدد الأزواج الحرة (1) ٥

نوع التهجين (1) ٦

H₂O (1) ٧

SO₂ (1) ٨

C₂H₂ (1) ٩

BF₃ , SO₂ (1) ١٠

AX₃E (1) ١١

AX₃ (1) ١٢

sp¹ d¹ (1) ١٣

C₂H₂ , CO₂ (1) ١٤

كل من أ ، ب صواب (1) ١٥

SF₆ (1) ١٦

جميع ما سبق (1) ١٧

عدد أزواج الارتباط (1) ١٨

NH₃ (1) ١٩

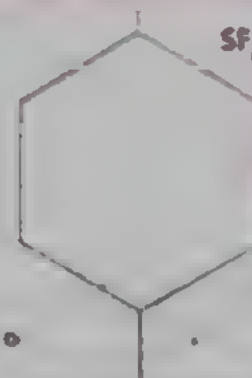
H₂O , BrF₃ , OF₂ (1) ٢٠

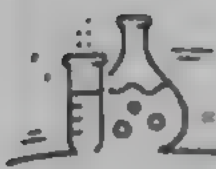
التهجين - ترتيب أزواج الإلكترونات (1) ٢١

SF₆ , PCl₅ (1) ٢٢

SF₆ (1) ٢٣

AX₃E₂ (1) ٢٤





مندليف في الكيمياء

39 تساهمية - تناسقية

شحنة سالبة جزئية نتيجة لجذب إلكترونات

الرقيقة نحوه

تساهمية - تناسقية - أيونية

على الباب الثالث

1

لهودخ اختبار

• X •

120°

زيت

H₂S

BeCl₂

107

BCl₃

90

الهيدروجينية

11

لا توجد إلكترونات مفردة (غير مرتبطة)

على الذرة المركزية للجزء

HF

12

ي / ثلثه

X

Fe₃(PO₄)₂

14

PH₃

CS₂

K₂S

وحدود 3 أزواج حرة حول ذرة F لمخلها من

الارتباط مع ذرة H في آب الحام

طولها 120 pm . طاقتها 3 kJ/mol

C₂H₅OH

HI

تناسقية

PH₃

H₂C=CH₂

درجة غليان PH₃ أعلى قليلا من الشادر

بسبب خبر الكتلة المولية لـ PH₃

كل جزء لشادر يكون رقيقة هيدروجينية

واحدة

طول الرقيقة بين جزيئات الماء اطول من

طول الرقيقة بين ذراته

NH₃ < H₂O < HF (حسب درجة الغليان)

6

أيونات موجبة محاطة بالإلكترونات التكافؤ

زيادة حجم البلورة

تتكون من إلكترونات تتحرك بين أيونات

الفلز الموجبة

قطعة الشمع تسقط في التجربة (1) أولا

3A

أكثر فلز في الدورة الثالثة به عدد من

البروتونات له درجة صلابة أكبر

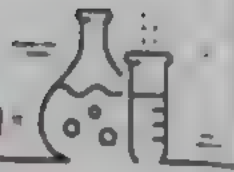
C₂O₃

أولاً، أيونية / ثلثه T. H

الصوديوم

فلزية

S



- ١ ذرتين
- ٢ zero
- ٣ 3
- ٤ الرابطة هي XZ رابطة أيونية
- ٥ Li
- ٦ أيونية
- ٧ SO_2
- ٨ 6
- ٩ $NH_3 > H_2O > H_2S$
- ١٠ جميع ما سبق
- ١١ الاستيلين > الميثان > الأيثلين
- ١٢ رابطة فيزيائية تنشأ بين جزيئات المركبات القطبية المحتوية على الهيدروجين
- ١٣ Na مع Cl
- ١٤ π
- ١٥ AX_2E_2, AX_3E
- ١٦ $B < A < C$
- ١٧ PCl_3
- ١٨ (أ. ج) صحيحتان
- ١٩ sp^3
- ٢٠ النشادر



الباب الرابع

العناصر الممثلة في بعض المجموعات المنتظمة

عناصر الأقلء

الدرس 1

ملزات الأقلء ، ووجودها ، وتركيبها الإلكتروني

العناصر الممثلة هي :

العناصر التي تقع يمين ويسار الجدول : عناصر الفئتين s, p عدا المجموعة 18

العناصر التي تقع يمين الجدول : العناصر التي تقع أسفل الجدول

أي المجموعات التالية يعتبر مجموعة منتظمة ؟

3B, 3A 5B, 0 1A, 2A الثامنة - 7B

كل مما يأتي يؤثر على الخواص الكيميائية للعناصر عدا

السالبية الكهربية وجهد التأين () الحالة الفيزيائية

موقعه في الجدول والحجم الذري الميل الإلكتروني ونصف القطر

كل مما يأتي من عناصر الفئة (s) عدا :

He Cs Li Ca

كل مما يأتي صحيح بالنسبة للملح الصخرى عدا

يتكون من عناصر ممثلة

قد يتواجد في ماء البحر

يحتوى على سادس العناصر انتشاراً في القشرة الأرضية

أهم خامات البوتاسيوم

أي العناصر التالية يعتبر من الأقلء الأرضية ؟

F Cs Li Ca

أي مما يأتي يعتبر خام لعنصرين من عناصر الفئة (s) ؟

الملح الصخرى الكارناليت الكريوليت كلوريد البوتاسيوم

أكثر عناصر الأقلء انتشاراً في القشرة الأرضية :

فرانسيوم - سيزيوم صوديوم - روبيدوم

صوديوم - بوتاسيوم هيدروجين - ليثيوم



عدد عناصر القلي , عدد عناصر الأتلا ,

7-2

7-6

6-6

6-2

أيا مما يأتي صحيح بالنسبة لعنصر الأكتينيوم ؟

- عنصر مشع ينحل ويعطى بيتا وعنصر مشبع
- عنصر مشع ينحل ويعطى عنصر تركيبه الالكتروني شبيه بعنصر السيزيوم
- عنصر مشع ينحل ويعطى عنصر تركيبه الالكتروني الخارجي شبيه بعنصر السيزيوم
- عنصر مشع يلحل ويعطى عنصر مستقر

كل مما يأتي صحيح بالنسبة للكارناليات عدا :

- خام لكلوريد البوتاسيوم
- مادة متهدرة صلبة
- جميع مكوناته عناصر ممثلة
- أهم خامات الصوديوم

العنصر الذي يحتل الترتيب السادس من حيث الانتشار في القشرة الأرضية :

- يقع في الدورة السادسة والمجموعة 1A
- يقع في الدورة الثالثة والمجموعة 6A
- يقع في الدورة الثالثة والمجموعة 1A
- يقع في الدورة الرابعة والمجموعة 1A

الخواص العامة لعناصر الأتلا

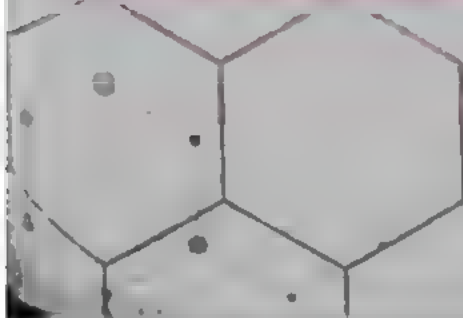
عناصر المجموعة 1A

- تتفاعل مع الماء وتعطى محاليل تزرق عباد الشمس
- تتفاعل مع الماء وتعطى محاليل تحمر عباد الشمس
- تتفاعل مع الماء وتعطى محاليل متعادلة التأثير علي عباد الشمس
- لاتتفاعل مع الماء ولا تؤثر في عباد الشمس

كل مما يأتي صحيح بالنسبة لكاتيونات الأتلا عدا :

- التركيب الالكتروني الخارجي لها هو ns^2, np^6 عدا كاتيون الليثيوم
- التركيب الالكتروني لكل منها يشبه التركيب الالكتروني لأيون الهالوجين الواقع معه في نفس الدورة
- التركيب الالكتروني لكل منها يشبه التركيب الالكتروني لكاتيون العنصر التالي له في نفس الدورة
- عدد الالكترونات في كل كاتيون أقل من العدد الذري بمقدار 1

في أي العناصر التالية تكون قوى التجاذب بين النواه والكترون التكافؤ أكبر ما يمكن ؟

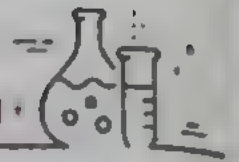


الصوديوم

روبيديوم

الليثيوم

البوتاسيوم



الباب الثاني العناصر الممتلئة في بعض المجموعات المنتظمة

١٦ أي مما يأتي يمكن ملاحظته عند وضع قطعة من عناصر الأتلاء في الماء ؟

- سقوط القطعة واستقرارها أسفل الإناء
- تحول لون المحلول للأحمر عند إضافة قطرة من عباد الشمس
- انطلاق طاقة كبيرة مصحوبًا باشتعال عنيف
- حدوث فوران واستقرار القطعة فوق سطح الماء

١٧ أي مما يأتي لا ينطبق على عناصر الأتلاء ؟

- عوامل مختزلة قوية
- المستويات الفرعية S في كل منها ممتلئة
- عدد تأكسدها في مركباتها $= +1$
- كثافتها منخفضة

١٨ العنصر (X) من عناصر المجموعة 1A فإن صيغة أكسيده العادي :

- XO
- X_2O
- XO_2
- O_3X

١٩ رموز افتراضية لثلاث عناصر متتالية في العدد الذري ، العنصر (B) المستوي الفرعي الأخير في ذرته هو np^6 فأيا مما يأتي صحيح ؟

- العنصر C (صلب ، عامل مختزل قوي)
- العنصر B (صلب ، عامل مختزل قوي)
- العنصر C (غاز ، كثافته منخفضة)
- العنصران A , C لا يحدث بينهما تفاعل

٢٠ لحفظ عناصر 1A بعيدًا عن الهواء وتحت سطح الكيروسين بسبب أنها :

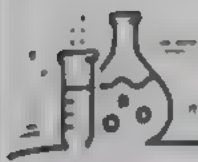
- تمتاز بقلّة كثافتها
- أقل العناصر صلابة
- تركيبها الإلكتروني الخارجي ns^1
- عوامل مختزل قوية

٢١ كل من A , B عناصر ممثلة ، A عنصر صلب جهد تأينه منخفض ، B غاز جهد تأينه مرتفع عند حدوث تفاعل بينهما :

- يقوم العنصر A بدور العامل المختزل ، العنصر B بدور العامل المؤكسد
- يقوم العنصر A بدور العامل المؤكسد ، العنصر B بدور العامل المختزل
- يقوم كلا العنصران A , B بدور العامل المؤكسد
- يقوم كلا العنصران A , B بدور العامل المختزل

٢٢ كل خاتيون من كاتيونات الأتلاء يتميز بأنه :

- يحمل شحنة $2+$
- تركيبه مطابق للغاز الخامل الذي يسبقه
- يسهل فقده للإلكترون
- تتحرر الإلكترونات من سطحه عند سقوط الضوء عليه



٢٣ تستخدم البوابات الكهربائية في كثير من التطبيقات الفيزيائية والتي تعتمد على الظاهرة الكهروضوئية ولذلك أفضل عنصر يستخدم في صنع الخلايا الكهروضوئية :

- Li ☐ Cu ☐ Cs ☐ Al ☐

٢٤ أيا مما يأتي صحيحاً بالنسبة لهاليدات الألقا (X : ذرة هالوجين ، A : ذرة قلوية في نفس الدورة) صيغتها AX₃ ☐

- ☐ أيولي العنصرين X , A لهما نفس التركيب الإلكتروني
☐ التماسك بينهما ضعيف
☐ درجة انصهارها مرتفعة

٢٥ أيا مما يأتي يكسب لهب بنزان لون أحمر طوبى ؟

- Li⁺ ☐ Ca²⁺ ☐ K⁺ ☐ Na⁺ ☐

٢٦ أكثر عناصر الألقا عنفاً عند تفاعله مع الماء يقع في الدورة

- الأولى ☐ الثانية ☐ الثالثة ☐ السادسة ☐

٢٧ تطفأ حرائق الصوديوم باستخدام :

- ☐ الهيدروكربونات السائلة
☐ الأكسجين المسال
☐ الماء
☐ الرمل

٢٨ أي التفاعلات التالية لا ينتج عنه تصاعد غاز يشتعل بشرقعة عند تعريضه لشظية متقدة ؟

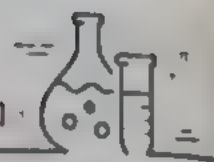
- ☐ تفاعل قطعة من السيزيوم مع الماء
☐ تفاعل هيدريد الصوديوم مع الماء
☐ تفاعل قطعة من البوتاسيوم مع حمض كبريتيك مخفف
☐ تفاعل سوهر أكسيد البوتاسيوم مع الماء

٢٩ في المخطط التالي إذا علمت أن (A) أقل عناصر الألقا حجماً



أي العبارات التالية غير صحيحة ؟

- ☐ الغاز (D) قد يكون H₂
☐ المادة (C) يمكن الحصول عليها من تفاعل Li₂O مع الماء
☐ المادة (C) محلولها متعادل
☐ المادة (C) يمكن الحصول عليها من تفاعل Li مع الماء



أي التفاعلات التالية ينتج عنه تصاعد غاز يمكن استخدامه لتحضير أحد هيدريدات الألكال ؟

- الانحلال الحراري لنيترات الصوديوم ☐ أ
- تفاعل نيتريد الصوديوم مع الماء ☐ ب
- تفاعل قطعة من الصوديوم مع الماء ☐ ج
- الانحلال الحراري لكاربونات الليثيوم ☐ د

أي التفاعلات التالية ينتج عنه تصاعد غاز يمكن تحويله لغاز أكسجين عند مراره على KO_3 ؟

في وجود كلوريد النحاس II ؟

- الانحلال الحراري لنيترات الصوديوم ☐ أ
- الانحلال الحراري لكاربونات الليثيوم ☐ ب
- تفاعل قطعة من السيزيوم مع حمض هيدروكلوريك مخفف ☐ ج
- تفاعل هيدريد الليثيوم مع الماء ☐ د

عند إمرار غاز CO_2 على سويفر أكسيد البوتاسيوم في وجود العامل حفاز المناسب ثم التسخين الشديد للملح الناتج :

- يتصاعد غاز CO_2 ☐ أ
- يتصاعد غاز H_2 ☐ ب
- يتصاعد غاز O_2 ☐ ج
- لا يتصاعد غازات ☐ د

كل مما يأتي يمكن الحصول منه على غاز الأكسجين عدا :

- الانحلال الحراري لنيترات الصوديوم ☐ أ
- تفاعل فوق أكسيد الصوديوم مع الماء ☐ ب
- إمرار CO_2 على KO_2 في وجود عامل حفاز ☐ ج
- تفاعل KO_2 مع حمض HCl ☐ د

أي التفاعلات التالية يكون مصحوب بانطلاق طاقة ويعتبر من التفاعلات العنيفة ؟

- تفاعل الروبيديوم مع الماء ☐ أ
- تفاعل الصوديوم مع البروم ☐ ب
- تفاعل الصوديوم مع الهيدروجين ☐ ج
- أ ، ب صحيحتان ☐ د

كل مما يأتي يعتبر عامل مختزل عدا :

- البوتاسيوم عند تفاعله مع الهالوجينات ☐ أ
- فوق أكسيد الصوديوم عند تفاعله مع الماء ☐ ب
- هيدريدات الألكال عند تفاعلها مع الماء ☐ ج
- الليثيوم عند تفاعله مع حمض HCl ☐ د

عند ترك قطعة من أحد عناصر الألكال معرضة للهواء :

- تتناقص كتلتها باستمرار ☐ أ
- تصدأ وتفقد بريقها ☐ ب
- تمتص بخار الماء وتصبح متهدرتة ☐ ج
- لن تتفاعل نظراً لنشاطها المحدود ☐ د

عند تسخين قطعة ليثيوم في الهواء فإنها :

- تتأكسد وتكون أكسيد الفلز ☐ أ
- تذوب في بخار الماء ☐ ب
- تتفاعل مع النيتروجين وتفقد بريقها ☐ ج
- لا تتفاعل مع مكونات الهواء ☐ د



٢٨ ثلاث من عناصر الأتلاء، عند حرارتها كانت النتائج التالية: X_2O , Y_2O , ZO

أي مما يأتي صحيح؟

١. Z يحتمل أن يكون روبيديوم
٢. $X > Y > Z$ حسب النشاط
٣. Y_2O عامل مختزل قوي
٤. $X > Y > Z$ حسب حالات التأكسد

٢٩ كل مما يأتي صحيح بالنسبة لعناصر الأتلاء، عدا ..

١. تتفاعل مع الماء مكونة هيدروكسيد الفلز و H_2
٢. أقلها نشاطا هو عنصر لا
٣. تتفاعل مع الهواء مكونة طبقة من الأكسيد على سطح الفلز
٤. كل عنصر منها يعتبر أقل عناصر دورته كثافة

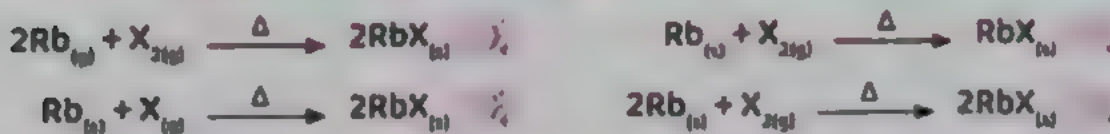
٣٠ كل مما يأتي ينتج عنه غازات عدا ..

١. الانحلال الحراري لأملاح لترات الأتلاء
٢. تفاعل لبتريد الليثيوم مع الماء
٣. تفاعل الأتلاء مع الهالوجينات
٤. تفاعل KO_2 مع الماء أو الأحماض

٣١ أي المعادلات التالية يمثل التفاعل بين السبزيوم والفوسفور؟



٣٢ أي المعادلات التالية يمثل التفاعل بين الروبيديوم وأحد الهالوجينات (X)؟

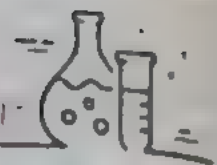


٣٣ أكثر عناصر الأتلاء عنفا عند تفاعله مع الماء من صفاته كل مما يأتي عدا :

١. أقل عناصر الأتلاء سالبة كهربية
٢. يدخل في صنع الخلايا الكهروضوئية
٣. أقل عناصر الأتلاء كثافة
٤. يصدأ عند تعرضه للهواء

٣٤ كل مما يأتي صحيح بالنسبة لعنصر الليثيوم عدا :

١. ملح كربوناته الوحيد من كربونات الأتلاء الذي ينحل حراريا
٢. يختلف عدد تأكسده في مركباته مع النيتروجين عنها مع الهيدروجين
٣. أصعب الأتلاء فقداً للإلكترون التكافؤ
٤. تفاعله مع الماء أقل عنفا من تفاعل باقي الأتلاء



الباب الثاني العناصر الممثلة في بعض المجموعات المنتظمة

٦٥ اكمل المعادلة التالية : هيدريد فلز + ماء → +

- أكسيد فلز + هيدروجين
هيدروكسيد فلز + ماء
هيدروكسيد فلز + أكسجين
هيدروكسيد فلز + هيدروجين

٦٦ اكتب الصيغة الكيميائية للأكسيد الناتج من حرق اشبط الأتلاء في الهواء هي :



٦٧ ... للبروم عند وضعه في الهواء فإنه يفقد بريقه والسبب في ذلك تفاعله مع

- النيتروجين الأكسجين بخار الماء CO_2

٦٨ ... درات عنصر الأكتينيوم لحقائق أنها ينتج عنصر

- له درجة نشاط تشبه السيزيوم
له درجة نشاط أقل من السيزيوم
له درجة نشاط أكبر من السيزيوم
غير نشط كيميائياً

٦٩ ... التميز بين ملحي كلوريد الصوديوم وكلوريد البوتاسيوم عن طريق

- الذوبان في الماء
تعيين كتلة كل منهما
الطعم
الكشف الجاف

٧٠ ... AB عند تعرضه للهب بنزن يتلون اللمب بلون أصفر ذهبي. أيا مما يأتي صحيح ؟

- B من عناصر الفئة d
A من عناصر الفئة p
A من عناصر الفئة s
B من عناصر الفئة s

٧١ ... حرق الكشوف الجاف عن عناصر الأتلاء في مركباتها عند وضع سلك البلاتين على

..... فإن اللمب لم يعطى أي لون واضح من الألوان المتعارف عليها ، فما السبب ؟

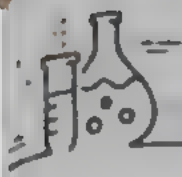
- الملاح المستخدم غير نقي
العينة لا تحتوي على ملح للأتلاء
سلك البلاتين تم استخدامه بدون تنظيف
جميع ما سبق قد يكون صحيحاً

٧٢ ... درات أحد الأتلاء عند تركها في الهواء تمتص بخار الماء. أيا مما يأتي صحيح ؟

- تستخدم في صناعة البارود
تتحلل انحلالاً تاماً عند $1000^\circ C$
تكتسب لهب بنزن غير المضي لون أصفر ذهبي
تقل كتلتها عند تعرضها للهواء

٧٣ ... للحصول على عناصر الأتلاء من خاماتها

- يستخدم أي مصدر لهب لصهرها
نستخدم محاليل هاليداتها
تضاف مواد ثقيل من درجة الانصهار
تحدث تفاعلات إحلال مزدوج



٥٤ (X) أحد عناصر الألقلاء، أيما مما يأتي صحيح له ؟

١. يفقد الكترون تكافؤه بسهولة مما يعنى أنه عامل مؤكسد قوى

٢. يوجد في الطبيعة في صورة عنصرية

٣. يمكن الحصول عليه بالتحليل الكهربى لأحد محاليل أملاحه

٤. شديد النشاط يرتبط بسهولة بالهالوجينات مكوناً مركبات أيونية

٥٥ الشكل التالي يعبر عن استخلاص فلز البوتاسيوم من أملاحه كهربيًا



الاختيارات المادة المتكونة عند القطب (A) المادة المتكونة عند القطب (B) المادة (C)



٥٦ أثناء التحليل الكهربى لمصاهير هاليدات الألقلاء يحدث الآتي :

١. يفقد كاتيون الفلز الكترونًا أو أكثر

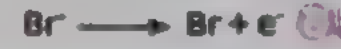
٢. يتكون الهالوجين عند الكاثود

٣. يحدث التفاعل نتيجة التسخين الشديد

٤. تحدث تفاعلات أكسدة واختزال

٥٧ عند استخلاص السيزيوم من بروميد السيزيوم بالتحليل الكهربى لمصهوره، أيما مما

يأتى يعبر عن التفاعل الحادث عند الأنود ؟



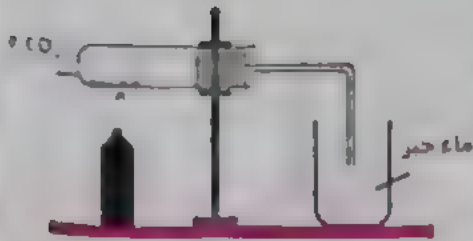
٥٨ عند تكوين الجهاز المبين بالشكل المقابل ماذا تلاحظ؟

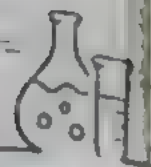
١. يتعكر ماء الجير مما يدل على مرور CO_2 في ماء الجير

٢. سيتعكر ماء الجير عند الوصول لدرجة حرارة $1000^\circ C$

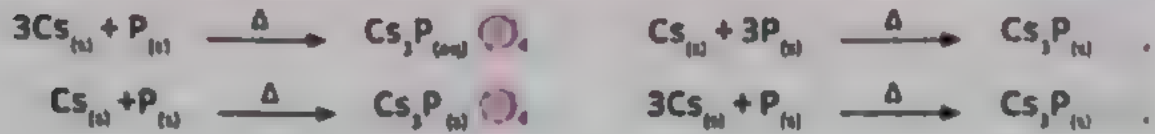
٣. لن يحدث تغير في المحلول لعدم انحلال K_2CO_3

٤. لن يحدث تغير لأن $Ca(OH)_2$ لا يتفاعل مع أى غاز





أي المعادلات التالية تعبر عن المعادلة المتزنة لتفاعل السيزيوم مع الفوسفور ؟



أسئلة متنوعة

أي العناصر الآتية ليس فلزاً قلويًا

K ☒ Rb ☒ Cs ☒ Mg ☐

عناصر 1A لا فلزات أنصاف أقطارها كبيرة .

عبارة صحيحة ☐ عبارة خاطئة ☒

الترتيب الإلكتروني لأحد كاتيونات فلزات الألكال:

Xe, 6s⁰, 4f¹⁴ ☒ Ar, 4s⁰ ☐ Kr, 5s¹ ☐ Ne, 3s¹ ☐

عند التحليل الكهربائي لمصهور بروميد الصوديوم

يحدث اختزال لذرات الصوديوم عند المهبط

يحدث أكسدة لكاتيونات الصوديوم عند المصعد

يحدث اختزال لكاتيونات الصوديوم عند المهبط

يحدث اختزال لأيونات البروميد عند المهبط

إذا ما يأتي ينطبق على عنصر الفراتسيوم

يستخدم في صناعة الصابون ☐ له أهمية حيوية كبيرة ☒

يستخدم في تحضير عنصر الأكتينيوم ☐ لا شيء مما سبق ☒

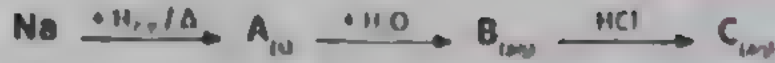
النسبة المئوية لعنصر البوتاسيوم في خام الكارنايت (K=39, Cl=35.5, Mg=24, H=1, O=16)

9% ☐ 14% ☐ 25% ☒ 29% ☐



أشهر مركبات الصوديوم

أدرس المخطط التالي



ثم تخير العبارة غير الصحيحة فيما يلي .

- ☐ (أ) المادة B تستخدم كاشفاً لبعض الكاتيونات
- ☐ (ب) يمكن تحضير المادة B من ذوبان فوق أكسيد الصوديوم في الماء
- ☐ (ج) عدد تأكسد الصوديوم في المركب A يساوي (1-)
- ☐ (د) في الشبكة البلورية للمركب C الصلب يحاط كل كاتيون بستة أنيونات

في المخطط التالي



أي الصبغ الخيمائية التالية تعبر عن المادة (C) ؟

- ☐ (أ) H_2O
- ☐ (ب) NO
- ☐ (ج) NO_2
- ☐ (د) O_2

أي مما يأتي ليس من خواص هيدروكسيد الصوديوم ؟

- ☐ (أ) تزداد كتلتها إذا تركت معرضة للهواء
- ☐ (ب) تستخدم في الكشف عن بعض الشقوق القاعدية
- ☐ (ج) تدخل في صناعة الورق والحديد والصابون
- ☐ (د) تكون محاليل قلوية تتفاعل مع الأحماض بالإحلال المزدوج

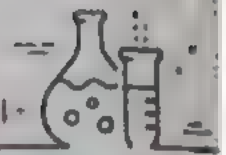
أصنف وفرة من محلول هيدروكسيد الصوديوم الي كاس يحتوي علي محلول كبريتات

الألومنيوم أي الخيارات التالية تعبر عن محتويات الكاس بعد انتهاء التفاعل ؟

- ☐ (أ) $\text{Na}^+, \text{SO}_4^{2-}, \text{Al}(\text{OH})_3$
- ☐ (ب) $\text{Na}^+, \text{AlO}_2^-, \text{H}_2\text{O}$
- ☐ (ج) $\text{Na}^+, \text{OH}^-, \text{SO}_4^{2-}, \text{Al}^{3+}, \text{H}_2\text{O}$
- ☐ (د) $\text{Na}^+, \text{OH}^-, \text{SO}_4^{2-}, \text{AlO}_2^-, \text{H}_2\text{O}$

كل مما يأتي من أوجه الشبه بين Na_2CO_3 و NaOH عدا

- ☐ (أ) كليهما يذوب في الماء ويكون محلول قلوي
- ☐ (ب) كليهما يتفاعل مع الأحماض
- ☐ (ج) كليهما يستخدم في إزالة عسر الماء ولا يذوب بالنسخين
- ☐ (د) كليهما يستخدم في الصناعات الأولية للملابس



٧١ أربعة أنابيب اختبار يحتوي كل منها على محلول لأحد الأملاح أضيف لكل منها قطرات من محلول الصودا الكاوية فكانت النتائج التالية

| في الأنبوبة الأولى | في الأنبوبة الثانية | في الأنبوبة الثالثة | في الأنبوبة الرابعة |
|--|---|------------------------|--|
| تصاعد عار له رائحة
نفادة بزرقة ورقة عباد
السمس الحمراء
المبللة بالماء | تكون راسب أبيض
سريع ما يحتفي
بإضافة المزيد من
NaOH | لم يحدث
تفاعل ظاهري | تكون راسب أزرق
عند تسخينه يتحول
إلى اللون الأسود |

أي الحبارب التالية تعبر عن الأملاح المتواجده في الانابيب قبل إضافة محلول الصودا الكاوية

| الاختبارات | في الأنبوبة الأولى | في الأنبوبة الثانية | في الأنبوبة الثالثة | في الأنبوبة الرابعة |
|------------|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| ١ | كلوريد ألومنيوم | كلوريد ألومنيوم | كلوريد كالسيوم | كلوريد نحاس II |
| ٢ | كلوريد ألومنيوم | كلوريد أمونيوم | كلوريد كالسيوم | كلوريد نحاس II |
| ٣ | كلوريد كالسيوم | كلوريد أمونيوم | كلوريد ألومنيوم | كلوريد نحاس II |
| ٤ | كلوريد أمونيوم | كلوريد نحاس II | كلوريد كالسيوم | كلوريد ألومنيوم |

٧٢ السبب في عدم تكوين رغوة للصابون في الماء (عسر الماء) هو احتواء الماء على

- كربونات كالسيوم وماغنسيوم
- أيونات Mg^{2+}, Ca^{2+}
- كربونات صوديوم مائية
- صودا الغسيل

٧٣ للتخلص من عسر الماء المستديم وتحولته إلى ماء يسر يجب تحويل أملاح الكالسيوم والماغنسيوم إلى:

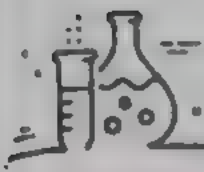
- كربونات كالسيوم وكبريتات ماغنسيوم
- كلوريد كالسيوم وكبريتات ماغنسيوم
- كربونات كالسيوم وكربونات ماغنسيوم
- كلوريد كالسيوم وكربونات ماغنسيوم

٧٤ للحصول على مول من كربونات الصوديوم صناعياً يلزم بحد التفاعل بـ :

- مول من NaCl + مول من NH_3 + مول من CO_2 + مول من H_2O
- 2 مول من NaCl + مول من NH_3 + مول من CO_2 + مول من H_2O
- 2 مول من NaCl + 2 مول من NH_3 + 2 مول من CO_2 + 2 مول من H_2O
- 2 مول من NaOH + مول من CO_2

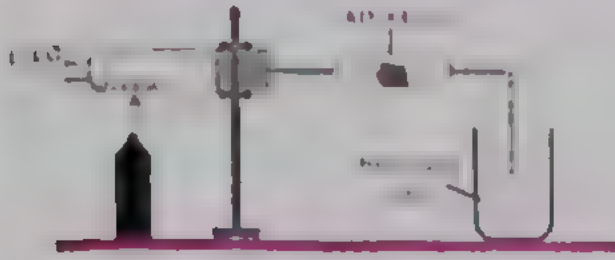
٧٥ المادة التي تلعب دوراً هاماً في تخليق البروتين في الخلية لها التوزيع الإلكتروني :

- $1s^2, 2s^2, 2p^6$
- $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^1$
- $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6$
- $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^1$



٧٦ عند تخمير الحماض المملح بالشكل المقابل ماهي المادة المتبقية في الخاس في

لهذه التفاعل ؟



NaHCO_3

Na_2CO_3

NaOH

Na_2O

٧٧ الشكل المقابل يمثل خلية والمحلول المحيط بها حيث A^+ أيونات لعنصرين من عناصر

الأهلا، كل مما يأتي صحيح عدا

كلا الأيونين يوجد في الخضراوات واللبن

A^+ يدخل في عملية أكسدة الجلوكوز

B^+ هو المسئول عن إنتاج الطاقة اللازمة لنشاط الخلية

يتواجد B^+ في بلازما الدم أيضاً.

A^+

B^+

٧٨ المادة التي لها التركيب الإلكتروني لعنصر الأرجون تستخدم في

إنتاج الطاقة في الخلية

نقل المواد الغذائية

نقل الجلوكوز الى الخلية

أهم مكونات بلازما الدم

٧٩ عند اضافة محلول كربونات الصوديوم الى محلول كبريتات البوتاسيوم ينتج :

راسب من كربونات البوتاسيوم

محاليل متآينة ولا تتكون رواسب

راسب أصفر من كبريتات الصوديوم

أ، ب معا

٨٠ كربونات الصوديوم محلوله .. لأنه مشتق من

حامضي - حمض قوي وقاعدة ضعيفة

قاعدي - حمض ضعيف وقاعدة قوية

متعادل - حمض قوي وقاعدة قوية

متعادل - حمض ضعيف وقاعدة ضعيفة

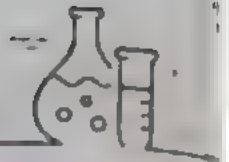
٨١ حل مما يأتي بعد عن استخدام كربونات الصوديوم ما عدا

صناعة الورق

التخلص من عسر الماء

صناعة النسيج

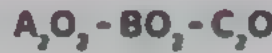
الإلكترونيات



٨٢ عدد مولات ثاني أكسيد الكربون الناتج من انطال مول من بيكربونات الصوديوم بالتسخين
 1 مول ، 2 مول ، نصف مول ، ربع مول

أسئلة مقالية

٨٣ A , B , C ثلاث عناصر من الأقلء تم حرهم في جو من الأكسجين ، فكانت النتائج كالتالي :



رتب هذه العناصر تاراليا حسب النشاط

٨٤ يذرات أحد الأقلء عند تركها في الهواء فإنها تمتص بخار الماء ، فما اللون الذي سوف يظهر على لهب بزن عند تقريبي عينة من هذه النترات للمنطقة الغير مضيئة ؟

٨٥ ادرس التفاعلات التالية جيدا ثم أجب :



١ ما هي الصيغ الكيميائية لكلاً من (A , B , C , D) ؟

٢ أذكر أهم استخدامات المركب (B) ؟

٨٦ ماهي الأيونات الموجودة بالماء والتي تسبب عسر الماء ، وماهي الأملاح المتحولة إليها هذه الأيونات للتخلص من عسر الماء ثم أذكر اسم المركب المستخدم لإزالة هذا العسر ؟

٨٧ ابا مما يأتي يمكن ملاحظته عند وضع قطعة من فلزات الأقلء في حوض به ماء .

١ تحول لون المحلول للأزرق عند إضافة قطرة من عباد الشمس

٢ حدوث فوران واستقرار القطعة فوق سطح الماء

٣ انطلاق طاقة كبيرة مصحوبة باشتعال عنيف

٨٨ ادرس التفاعلات التالية جيدا ثم أجب :



١ إذا علمت ان العنصر (A) من فلزات الأقلء وكاتيونه تركيبه الإلكتروني يشبه التركيب

الإلكتروني لغاز النيون ، والمركب (B) يزرق ورقة عباد الشمس

٢ ما الصيغ الكيميائية لكلاً من (B , C , D) ؟

٣ ما عدد تأكسد أيون المركب (D) ؟

٨٩ بين نوع المحلول الناتج من تفاعل أحد هيدريدات المجموعة 1A مع الماء ؟

عناصر الفئة (p)

الدرس 2

الخواص العامة لعناصر المجموعة 5A ووجودها في الطبيعة

العنصر (X) التركيب الإلكتروني الخارجي له $3s^2, 3p^1$ فإن العنصر الذي يليه في المجموعة
 فلز ☐ لا فلز ☐ شبه فلز ☐ خامل ☐

العنصر (T) لالكترونه الأخير أعداد الكم التالية: $(n=6, l=1, m_l=+1, m_s=+1/2)$ فإن
 العنصر يسلك سلوك :

الفلزات ☐ اللا فلزات ☐ أشباه الفلزات ☐ العناصر النبيلة ☐

العنصر (Y) من عناصر 5A يتفاعل أحد أكاسيده مع الأحماض والقواعد فإن توزيعه
 الإلكتروني قد يكون :

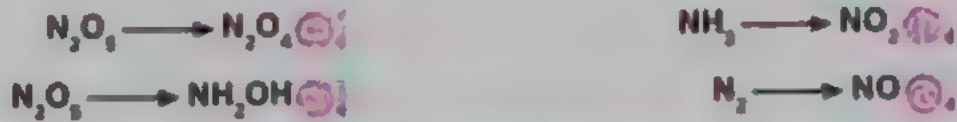
$[Xe], 6s^2, 4f^4, 5d^{10}, 6p^1$ ☐ $[Kr], 5s^2, 4d^{10}, 5p^1$ ☐

$[He], 2s^2, 2p^1$ ☐ $[Ne], 3s^2, 3p^1$ ☐

ادرس التفاعل التالي ثم أجب :



التغير في عدد تأكسد النيتروجين في التفاعل السابق يشبه التغير في عدد تأكسده
 في التفاعل :



العنصر (X) لالكترونه الأخير أعداد الكم التالية: $(n=5, l=1, m_l=+1, m_s=+1/2)$ فإن العنصر الذي يليه في المجموعة تركيبه الإلكتروني :

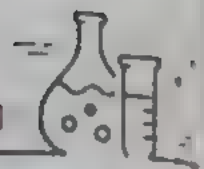
$[Kr], 5s^2, 4d^{10}, 5p^4$ ☐ $[Kr], 5s^2, 4d^{10}, 5p^1$ ☐

$[Ar], 4s^2, 3d^{10}, 4p^4$ ☐ $[Xe], 6s^2, 4f^{14}, 5d^{10}, 6p^1$ ☐

عنصر لا فلزي عدده الذري 34 فإن العنصر الذي يسبقه في الدورة يسلك سلوك
 الفلزات ☐ أشباه الفلزات ☐ اللا فلزات ☐ العناصر الانتقالية ☐

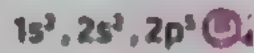
عنصر من عناصر المجموعة 15 تحتوي ذرته على 5 مستويات طاقة رئيسية فإن العدد
 الذري للعنصر الأعلى منه سالبية كهربية ويقع معه في نفس الدورة يساوي :

52 ☐ 51 ☐ 50 ☐ 83 ☐



الباب الثاني : العناصر الممتلئة في بعض المجموعات المنتظمة

الأباتيت من الخامات الهامة في الطبيعة . أحد العناصر الداخلة في تركيبه توزيعه الإلكتروني :



من أهم خامات الزرنيخ :

الكارناليت ، الأباتيت ، كبريتيد الزرنيخ ، الهيماتيت

عنصر (X) من عناصر المجموعة (5A) يتواجد في خاماته على صورة كبريتيدات . فإن كل

مما يأتي صحيح بالنسبة للفلز الذي يسبقه في نفس المجموعة عدا

أكثر عناصر 5A انتشاراً في القشرة الأرضية ، التركيب الإلكتروني لأيونه الثلاثي [Ar]

يتواجد في فوسفات الكالسيوم والأباتيت ، صفاته اللافلزية أكثر من النيتروجين

عدد الإلكترونات المفردة في غلاف تكافؤ عناصر المجموعة 15 يساوي

1

15

5

3

أي العناصر التالية في درجات الحرارة العالية تكون الصيغة الكيميائية لجزيئاته [X]₄ ؟

النيتروجين - الفوسفور - الزرنيخ ، الفوسفور - الزرنيخ - الأنتيمون

البرزموث - الفوسفور - النيتروجين ، الفوسفور - الزرنيخ - البرزموث

أكثر عناصر المجموعة 5A وجوهاً في الطبيعة عنصر يقع في الدورة :

الثانية ، الرابعة ، الخامسة ، السادسة

أما مما يأتي صحيح بالنسبة للتوصيل الكهربائي

Bi > Cu > N₂ ، P > As > Bi ، Al > Bi > P ، P > Sb > Bi

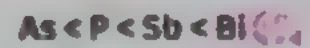
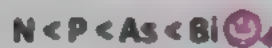
الملح المزوج لفلوريد وفوسفات الكالسيوم يعتبر المصدر الطبيعي لعنصر

ويسمى

الفوسفور - الكارناليت ، الكالسيوم - الأباتيت

الفلور - الهيماتيت ، الفوسفور - الأباتيت

أي مما يلي يمثل الترتيب الصحيح حسب الصفة الفلزية ؟



يتواجد الزرنيخ والأنتيمون والبرزموث في الطبيعة في نفس الخام

عبارة صحيحة

عبارة خطأ



١٨ كلما اتجهنا لأسفل في المجموعة 5A كل مما يأتي صحيح عدا :

- (١) تزداد الصفة الفلزية (٢) تزداد الخاصية القاعدية
(٣) تزداد السالبية الكهربية (٤) يزداد الحجم الذري

١٩ أيا مما يأتي صحيح عند ارتباط ذرات النيتروجين بالأكسجين أو النيتروجين بالهيدروجين

| الختبرات | مقارنة السالبية | عدد تأكسد النيتروجين |
|----------|-----------------|----------------------|
| (١) | $O < N$ | + |
| (٢) | $H < N$ | + |
| (٣) | $O > N$ | + |
| (٤) | $H > N$ | - |

٢٠ أيا مما يأتي صحيح حسب الصفة اللافلزية لعناصر 5A

- (١) $N < As < Sb < Bi$ (٢) $P < Sb < As < Bi$
(٣) $P < Sb = As < Bi$ (٤) $Bi < Sb < P < N$

٢١ عنصر (X) توزيعه الإلكتروني $6p^1, 5d^{10}, 4f^{14}, 6s^2 [Xe]$ في درجة الحرارة المرتفعة يتواجد على صورة

- (١) X_2 (٢) X_3 (٣) X_4 (٤) X

٢٢ عنصر (X) تركيبه الإلكتروني الخارجي $2p^1, 2s^2$ في درجة حرارة الغرفة يتواجد على صورة

- (١) X_2 (٢) X_3 (٣) X_4 (٤) X

٢٣ أيا مما يأتي صحيح بالنسبة لقطبية المركب ؟

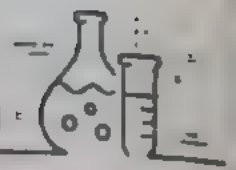
- (١) $AsH_3 < PH_3 < NH_3$ (٢) $PH_3 < NH_3 < AsH_3$
(٣) $NH_3 < PH_3 < AsH_3$ (٤) $NH_3 < AsH_3 < PH_3$

٢٤ عند إمرار الأرزين في محلول HCl

- (١) لا يحدث تفاعل (٢) يتكون AsH_3
(٣) يتصاعد H_2 (٤) يتكون محلول متعادل

٢٥ تميز عناصر 5A بظاهرة التآكل عدا التي تقع في الدورة :

- (١) الثانية فقط (٢) السادسة فقط
(٣) الثالثة والسادسة (٤) الخامسة والسادسة



الباب الثاني العناصر الممثلة في بعض المجموعات المنتظمة

٢٦ تتميز عناصر 5A بظاهرة التأصل عدا التي عدد الذم الرئيسي لأخر إلكتروناتها يساوي :

- 3 ، 4 ، 5 ، 6

٢٧ العنصر (X) تركيبة الإلكترونات الخارجي $3s^1, 3p^1$ تتضح فيه ظاهرة التأصل لأنه :

- فلز صلب ، لا فلز صلب ، لا فلز غازي ، فلز غازي

٢٨ العنصر (X) تركيبة الإلكترونات الخارجي $1s^1, 2s^1, 2p^1$ لا تظهر ظاهرة التأصل لأنه :

- فلز صلب ، لا فلز صلب ، لا فلز غازي ، فلز غازي

٢٩ أي العناصر التالية تركيبة الإلكترونات الخارجي np^3 وله عدة أشكال بلورية، ويتفاعل أحد أكاسيده مع الأحماض؟

- أنثيمون ، فوسفور ، ليتروجين ، بزموت

٣٠ عندما تكتسب ذرة النيتروجين إلكترونين (بالمشاركة) فإنها يمكن أن تكون مركب

- NH_2OH ، N_2H_4 ، N_2O ، NO_2

٣١ عندما تفقد ذرة الليتروجين إلكترونين (بالمشاركة) فإنها يمكن أن تكون مركب

- $NH_2 - NH_2$ ، N_2 ، NO_2 ، NO

٣٢ تختلف نواتج التفاعلات الكيميائية للفوسفور الأحمر عن الفوسفور البنفسجي

- عبارة خاطئة ، عبارة صحيحة

٣٣ ثالث أكسيد الأنثيمون :

- يمكنه التفاعل مع الأحماض فقط ، يمكنه التفاعل مع القلويات فقط ، لا يمكنه التفاعل مع الأحماض والقلويات ، يمكنه التفاعل مع الأحماض والقلويات

٣٤ أي مما يأتي صحيح بالنسبة لقابلية الذوبان في المحاليل الحمضية

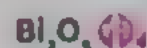
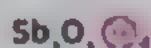
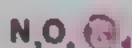
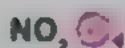
- $NH_3 < PH_3 < AsH_3$ ، $PH_3 < AsH_3 < NH_3$ ، $AsH_3 < PH_3 < NH_3$ ، $AsH_3 < NH_3 < PH_3$

٣٥ تتميز المركبات الهيدروجينية لعناصر 5A بكل مما يأتي عدا

- أكثرها قاعدية تحتوي على عنصر النيتروجين ، عدد تأكسد الذرة المركزية = 3 - ، تنصهر دون أن تنحل ، ترتبط مع البروتون برابطة تناسقية



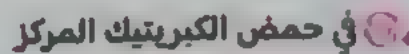
٣٦ أكثر الأكاسيد التالية قدرة على التفاعل مع الأحماض هو



٣٧ كل مما يلي يصلح للتخلص من غاز CO عدا :



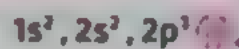
٣٨ يمكن التخلص من بخار الماء الموجود في عينة من الهواء الجوي بإمرار الهواء :



٣٩ عند إمرار غاز CO على سوبر أكسيد البوتاسيوم في وجود CuCl_2 ثم إمرار الغاز الناتج على نحاس مسخن لدرجة الأحمر يتكون مركب لونه :

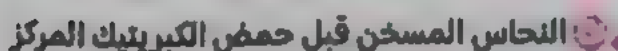
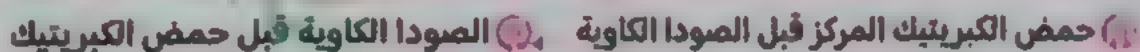


٤٠ العنصر (X) يتميز بوجوده في أكثر من شكل بللوري فإن توزيعه الإلكتروني قد يكون

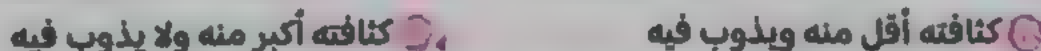
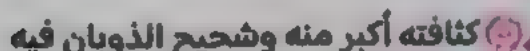


خواص غاز النيتروجين وحمض النيتريك

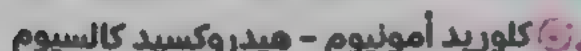
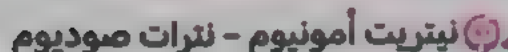
٤١ عند التخلص من مكونات الهواء للحصول على النيتروجين لا يفضل إمرار الهواء أولاً على :



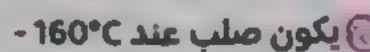
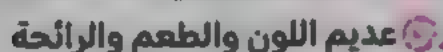
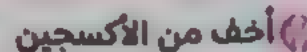
٤٢ يمكن جمع النيتروجين بإزاحة الماء للأسفل لأن

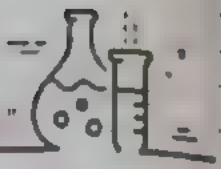


٤٣ أي أزواج المركبات التالية ينحل حرارياً ويتكون غاز في صورته العنصرية ؟



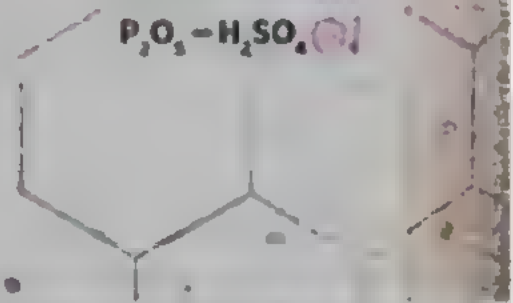
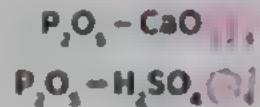
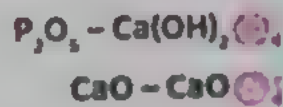
٤٤ أي مما يأتي ليس من خواص النيتروجين ؟

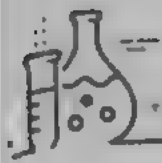




" الباب الثاني العناصر الممثلة في بعض المجموعات المنتظمة

- ٤٥ عند إمرار 50ml من غاز النيتروجين عند معدل الضغط ودرجة الحرارة في 2 لتر ماء
 لا يذوب النيتروجين في الماء
 لا يذوب 23ml فقط من غاز النيتروجين
 تذوب كل كمية النيتروجين
 يتبقى 4ml من النيتروجين بدون ذوبان
- ٤٦ كتلة 10L من غاز النيتروجين عند معدل الضغط ودرجة الحرارة تساوي :
 1.25g
 12.5g
 12.5mg
 12.5Kg
- ٤٧ وجود ستة إلكترونات بين ذرتي النيتروجين يعمل على تكوين سحابة الكترونية تؤدي إلى :
 خمول نسبي للنيتروجين
 استحالة كسر الرابطة
 سهولة كسر الرابطة الثلاثية
 عدم استقرار جزئ النيتروجين
- ٤٨ عند إمرار غاز النشادر في الماء
 لا يذوب
 يتكون محلول حمضي
 يتكون هيدروكسيد الأمونيوم
 يتكون محلول لونه أزرق
- ٤٩ للكشف عن الغاز الناتج من تفاعل نيتريد الماغنسيوم مع الماء يستخدم
 هيدروكسيد ماغنسيوم
 حمض الهيدروكلوريك مركز
 غاز CO_2
 جير مطفأ
- ٥٠ عند تقريب شوهتي زجاجتين الأولى بهامض HCl مركز والأخرى بهامحلول هيدروكسيد الأمونيوم نلاحظ
 تكون سحب بيضاء من مادة صلبة تتحول لبخار
 عدم حدوث تفاعل لعدم خلط الزجاجتين
 تكون سحب بيضاء لمادة حالتها الفيزيائية سائلة
 تلون المحاليل باللون الأزرق
- ٥١ لا يمكن أن يدخل غاز النيتروجين تفاعل كيميائي إلا في وجود
 عامل حفاز
 شرر كهربائي أو تسخين شديد
 غاز أنشط منه
 مادة بادئة للتفاعل
- ٥٢ لتحفيف غاز النشادر يتم إمراره على ولتحفيف غاز ثاني أكسيد الكبريت يتم إمراره على

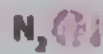




٥٣ ظهور اللون الأزرق في الدورق العلوي في تجربة النافورة دليل على :

- ١. النشادر شربه الذوبان في الماء ومحلولة قلوى
- ٢. النشادر شربه الذوبان في الماء ومحلولة حمضى
- ٣. النشادر شحيح الذوبان في الماء ومحلولة قلوى
- ٤. النشادر لا يذوب في الماء ومحلولة قلوى

٥٤ عند تسخين نترات الصوديوم ثم تسخين محلول المركب الناتج مع محلول كلوريد الأمونيوم يتصاعد غاز



٥٥ (X) ، (Y) غازان من غازات النيتروجين عدد تأكسد النيتروجين في المركب $X = -3$ ، عدد تأكسد

النيتروجين في المركب $+4 = (Y)$ أي مما يأتى صحيح عند إمرار كل منهما في الماء ؟

- ١. يتكون في الحالتين محلول حمضى
- ٢. يتكون في الحالتين محلول قلوى
- ٣. محلول (X) قلوى ومحلول (Y) حمضى
- ٤. كلاً منهما لا يذوب في الماء

الأهمية الاقتصادية لعناصر المجموعة 5A

٥٦ تكمن أهمية النيتروجين في التربة بالنسبة للنباتات في أنه

- ١. يشكل 4/5 حجم الهواء
- ٢. مكون أساسى للبروتين
- ٣. يوجد ضمن المواد العضوية
- ٤. يوجد ضمن المواد الغير عضوية

٥٧ أي العبارات التالية صواب ؟

- ١. النباتات لا تستهلك النيتروجين من التربة
- ٢. التربة والنباتات تمتص النيتروجين من الهواء
- ٣. يتم تعويض النقص في كمية النيتروجين باستخدام الأسمدة
- ٤. كمية النيتروجين في التربة لا تتغير بتغير أنواع المحاصيل

٥٨ تربة بها نقص في الفوسفور أي من الأسمدة التالية يفضل إمدادها به ؟

- ١. نترات الأمونيوم
- ٢. سلفات النشادر
- ٣. فوسفات الأمونيوم
- ٤. اليوريا

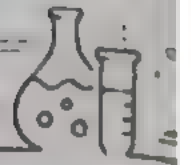
٥٩ عند استعمال سماد سلفات النشادر لفترة فإنه لضمان الحصول على أعلى إنتاجية

للمزروعات يجب المحاومة على استخدام

- ١. الجير الحى
- ٢. ملح الطعام
- ٣. أسمدة حمضية
- ٤. الماء بكثرة

٦٠ أعلى نسبة نيتروجين توجد في سماد :

- ١. فوسفات الأمونيوم
- ٢. اليوريا
- ٣. الأمونيا المسالة
- ٤. نترات الأمونيوم



اليوريا مركب عضوي يستخدم كسماد أيا مما يأتي صحيح له

- يتمد التربة بنوعين من العناصر N, P
يحتوي على أعلى نسبة نيتروجين
تزداد سرعة تحلله بارتفاع درجة الحرارة
يكثر استخدامه في الدول الأوروبية

عند إمرار الغاز الناتج من طريقة هابر بوش على حمض الليتريك

- يتكون مادة لا تذوب في الماء
يتكون مركب نسبة الهيدروجين فيه 46%
لا يحدث تفاعل
يتكون سماد غير عضوي هام للتربة

كل مما يأتي يعتبر سمادا أزوتيا عدا

- سياناميد الكالسيوم
اليوريا
نترات الأمونيوم
كربيد كالسيوم

عند إمرار غاز الأمونيا في إنائين الأول به حمض النيتريك والثاني به حمض الفوسفوريك

يكون سماد في الحالتين أي الإنائين به سماد أكثر فائدة للتربة ؟

- الأول لأن به نيتروجين
الأول لأن به نيتروجين وكبريت
الثاني لأن به نيتروجين وفوسفور
الثاني لأن به نيتروجين وكبريت وفوسفور

الصلح نيتريد الماغنسيوم لتقليل حموضة التربة ؟

- لا يصلح لعدم وجود مجموعة OH⁻
يصلح لأنه سيذوب مكوناً مواد قاعدية
يصلح لعدم تكون أيونات موجبة
يصلح لأنه سيذوب مكوناً مواد حمضية

لك أربع أنواع من الأسمدة A , B , C , D يمكنك التعرف عليهم من خواصهم المبينة

في الجدول :

| A | B | C | D |
|--------------|--------------|-------------------------|------------------------------|
| سرعة الذوبان | سرعة الذوبان | نسبة النيتروجين فيه 82% | تمد التربة بنوعين من العناصر |

فان

| اختيارات | A | B | C | D |
|------------------|---------------|------------------|-----------------|---|
| يوريا | نترات أمونيوم | سائل الأمونيا | فوسفات أمونيوم | |
| سياناميد كالسيوم | سلفات الشادر | الأمونيا المسالة | يوريا | |
| فوسفات أمونيوم | يوريا | الشادر | كبريتات أمونيوم | |
| أعزنا صدالة | نترات أمونيوم | فوسفات أمونيوم | يوريا | |

٦٧ أيا مما يأتي ليس صحيحا بالنسبة لسماد كبريتات الأمونيوم ؟

- (١) يسبب حموضة التربة
- (٢) يجب إضافة مواد قاعدية للتربة عند استخدام فترة طويلة
- (٣) يحضر من تفاعل الأمونيا مع حمض الكبريتوز
- (٤) يذوب بسهولة في التربة ويمدها بالنيتروجين

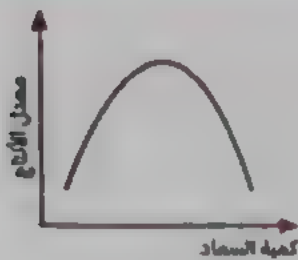
٦٨ أيا مما يأتي يعتبر مادة أولية تستخدم في صنع الأسمدة الأزوتية ؟

- (١) النشادر
- (٢) اليوريا
- (٣) حمض النيتريك
- (٤) النيتروجين

٦٩ أهم عناصر المجموعة 5A للنباتات ولا يمكن الحصول عليه بصورة مباشرة من مصدره الطبيعي يقع في الدورة

- (١) الثانية
- (٢) الثالثة
- (٣) الرابعة
- (٤) الخامسة

٧٠ الشكل المقابل يوضح العلاقة بين الكفاءة الإنتاجية للمحاصيل في أحد الحقول وكمية سماد معينة فإن هذا السماد هو



- (١) سائل الأمونيا
- (٢) كبريتات أمونيوم
- (٣) اليوريا
- (٤) سياناميد كالسيوم

أسئلة متنوعة

٧١ أيا مما يأتي صحيح بالنسبة لحمض النيتريك المركز ؟

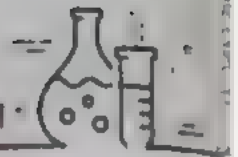
- (١) يتفاعل مع جميع الفلزات
- (٢) لا يتفاعل مع جميع الفلزات
- (٣) يتفاعل لحظيا مع الحديد ثم يتوقف التفاعل
- (٤) يكون طبقة من الأكسيد مسامية على سطح Al, Cr

٧٢ يمكن التمييز عمليا بين قطعة من الحديد وقطعة من النحاس باستخدام كل مما يلي عدا :

- (١) حمض الكبريتيك المخفف
- (٢) حمض النيتريك المركز
- (٣) حمض الهيدروكلوريك المخفف
- (٤) الصودا الكاوية

٧٣ كل مما يلي يصلح للتمييز بين نترات الصوديوم ونيتريت الصوديوم عدا :

- (١) التسخين
- (٢) استخدام محلول $KMnO_4$ المحمضة
- (٣) إجراء تجربة الحلقة البنية
- (٤) استخدام الماء



٧٦ عند إضافة حمض النيتريك المركز للحديد

لا يحدث تفاعل نهائياً

تتكون طبقة من نترات الحديد III ثم يتوقف التفاعل

يذوب الحديد في الحمض المركز مكوناً نترات حديد III

يحدث تفاعل يؤدي إلى عزل الحديد عن الحمض

٧٥ عند خلط نترات الصوديوم مع حمض الكبريتيك المركز وتسخين الخليط لحوالي 150°C

أي مما يأتي صحيح ؟

تتصاعد ابخرة كبريتات الصوديوم

يتصاعد خليط من O_2 , NO_2 , H_2O

لن يحدث تفاعل

تتصاعد ابخرة حمض النيتريك

٧٦ عند تسخين مول من حمض النيتريك المركز يتكون :

مول من O_2

مول من NO_2

جميع ما سبق

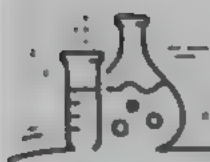
مول من H_2O

٧٧ أي الاختيارات تعبر عن ناتج تفاعل برادة الحديد مع الأحماض المذكورة

| اختيارات | ١M H_2SO_4 | ١M HNO_3 | ١M HNO_3 |
|--------------------------|----------------------------|--------------------------|-------------------|
| لا يحدث تفاعل | يتصاعد غاز NO | يتصاعد غاز NO_2 | لا يستمر التفاعل |
| يتصاعد غاز SO_2 | يتصاعد غاز H_2 | يتصاعد غاز NO_2 | لا يستمر التفاعل |
| يتصاعد غاز H_2 | يتصاعد غاز NO_2 | يتصاعد غاز NO_2 | لا يستمر التفاعل |

٧٨ أي الاختيارات تعبر عن ناتج تفاعل خراطة النحاس مع الأحماض المذكورة

| اختيارات | ١M HCl | ١M HNO_3 | ١M HNO_3 | ١M H_2SO_4 |
|-------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------------|
| لا يحدث تفاعل | يتصاعد غاز NO_2 | يتصاعد غاز NO_2 | يتصاعد غاز NO_2 | لا يحدث تفاعل |
| لا يحدث تفاعل | يتصاعد غاز SO_2 | يتصاعد غاز NO_2 | يتصاعد غاز NO_2 | لا يحدث تفاعل |
| لا يحدث تفاعل | لا يحدث تفاعل | لا يحدث تفاعل | لا يحدث تفاعل | لا يحدث تفاعل |
| يتصاعد غاز H_2 | يتصاعد غاز NO_2 | يتصاعد غاز NO_2 | يتصاعد غاز NO_2 | لا يحدث تفاعل |



٧٦ أحد العناصر معدل سريره من اطراف السيارات أقل من الهواء الجوي أيا مما يأتي

صحيح بالاسئلة ١٥٠

يتميز بظاهرة التأصل

يستخدم في علاج بعض الأورام الحميدة

له حالة تأكسد واحدة

عنصر شديد النشاط لإحتواء جزيئة علي رابطتين من النوع باي ورابطة من النوع سيكما

٧٧ عند الخسف عن الاميون الناتج من أكسدة ايون السيرييت خلا مما يأتي صحيح عدا

يجب أن يحتوي محلول كبريتات الحديد II علي كمية كبيرة من الملح

يجب أن تكون كبريتات الحديد II حديثة التحضير

تكون حلقة بنية بين محلولين

يتم إضافة قطرات من حمض الكبريتيك المخفف بحرص علي الجدار الداخلي للأنبوبة

٧٨ كل من العناصر التي لها التركيب الإلكتروني التالي تدخل في صناعة السبائك عدا

[Xe] 6s², 4f¹⁴, 5d¹⁰, 6p¹ [Kr] 5s², 4d¹⁰, 5p²

[Kr] 5s², 4d¹⁰, 5p¹ [Ar] 4s², 3d¹⁰, 4p²

٧٩ العنصر (X) يكون مع الرصاص سبيكه أصلب من الرصاص فإن التركيب الإلكتروني

للعنصر الذي يليه في المجموعة

[Xe] 6s², 4f¹⁴, 5d¹⁰, 6p² [Kr] 5s², 4d¹⁰, 5p²

[Kr] 5s², 4d¹⁰, 5p¹ [Ar] 4s², 3d¹⁰, 4p²

٨٠ يمكن أن يوصف الرصاص بأنه سلاح ذو حدين لأنه

مادة سامة ويدخل في صناعة السبائك

يستخدم في علاج سرطان الدم والمواد الغذائية

مادة سامة ويستخدم أحد أكاسيده في علاج سرطان الدم

يدخل في صناعة الفيوزات وعلاج السرطان

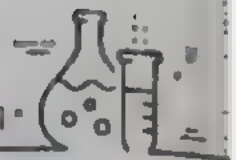
٨١ عنصر (X) يحتوي أربع مستويات طاقة رئيسية ويوجد في الطبيعة على صورة X₂ فإن العنصر الذي يليه في نفس المجموعة يستخدم في

أجهزة الكشف عن الأشعة تحت الحمراء ١. سبائك مراوح دفع السفن

الأنابيب النارية والثقاب ٢. علاج اللوكيميا

٨٢ يحتوي سبيك النحاس والقصدير علي

P - Sn - Cu ١. P - Zn - Cu ٢. Cd - Pb - Bi ٣. P - As - Cu ٤.



٤٦ أي العناصر التالية يستخدم مع Pb لتكوين سبيكة تستخدم في بطارية الرصاص الحمضية ؟
As P Bi Sb

أسئلة مقالية

٤٧ العنصر (X) من عناصر المجموعة 5A ، يتفاعل أحد أكاسيده مع الأحماض والقواعد ، فما توزيعه الإلكتروني ؟

٤٨ لديك أربعة أنواع من الأسمدة ، يمكنك التعرف عليهم من الجدول التالي :

| D | C | B | A |
|------------------------------|-------------------------|-----------------------------|------------------------|
| يمد التربة ببوعين من العناصر | نسبة النيتروجين فيه 82% | يعمل على زيادة حموضة التربة | يفضل في البلدان الحارة |

ما الصيغ الكيميائية لكلاً من (A , B , C , D) ؟

وضح بالمعادلات الكيميائية تحضير المركب (D) من غاز النيتروجين ؟

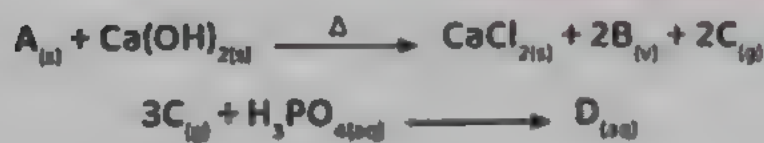
ما المركب الذي يجب إضافته للتربة التي تُسمد باستمرار بالمركب (B) ؟

٤٩ (X , Y) غازان من غازات النيتروجين عدد تأكسد النيتروجين في المركب (X) يساوي -3 وعدد تأكسد النيتروجين في المركب (Y) يساوي +4 ، ما نوع محلول كلا من (X) ، (Y) عند إذراهما في الماء ؟

٥٠ رتب المركبات التالية تنازلياً حسب القابلية للذوبان في الماء



ادرس المخطط التالي جيداً ثم أجب :



٥١ ما الصيغ الكيميائية لكلاً من (A , B , C , D) ؟

٥٢ ما العناصر التي يمد بها المركب (D) التربة ؟

٥٣ وضع بالمعادلات الكيميائية كيف تحصل على هيدروكسيد الماغنسيوم من الماغنسيوم ؟

٥٤ وضع بالمعادلات الكيميائية كيف تحصل على ميتا ألومينات الصوديوم من بيكربونات

الألومنيوم ؟

على الباب الرابع

نموذج اختبار 1

أكثر العناصر ايجابية كهربية

☐ Cs

☐ Al

☐ Mg

☐ Na

عند تفاعل مع الماء يتصاعد غاز ويتكون محلول كليهما له تأثير قاعدي على

محلول عباد الشمس

☐ نيتريد ليثيوم

☐ هيدريد ليثيوم

☐ سوهر اكسيد بوتاسيوم

☐ فوق اكسيد صوديوم

يمكن التمييز بين الصودا الكاوية وصودا الغسيل عن طريق

☐ اضافة محلول كل منهما على حدا الى محلول عباد الشمس الاحمر

☐ تسخين كل منهما على حدا وامرار الغاز الناتج في محلول عباد الشمس الاحمر

☐ اضافة حمض الهيدروكلوريك المخفف الى كل منهما

☐ جميع ما سبق

عند تفاعل مع الماء يتصاعد غاز متعادل التأثير على محلول عباد الشمس

ويتكون محلول له تأثير قاعدي على عباد الشمس

☐ نيتريد ليثيوم

☐ اكسيد ليثيوم

☐ سوهر اكسيد بوتاسيوم

☐ فوق اكسيد صوديوم

الصيغة الكيميائية لأيون فوق الأكسيد هي :

☐ O_2^{+}

☐ O_2^{+}

☐ O^{+}

☐ O^{+}

الصيغة الكيميائية لأيون سوهر الأكسيد هي :

☐ O_2^{+}

☐ O_2^{+}

☐ O^{+}

☐ O^{+}

الكبروسين خليط من عدة مركبات سائلة تتكون من عنصري :

☐ C, O

☐ C, N

☐ C, H

☐ C, He

للحصول على مول من نيتريد الليثيوم يلزم تسخين مول من الليثيوم مع وفرة

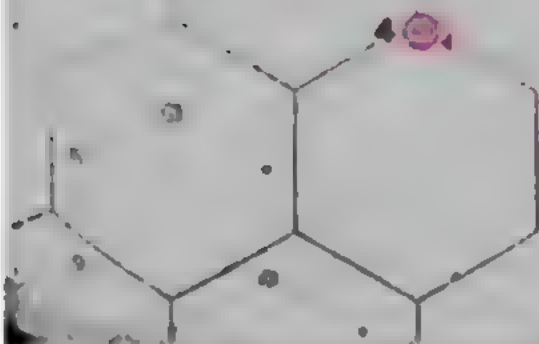
من النيتروجين

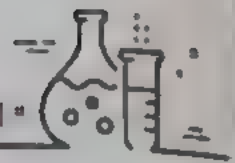
☐ 1

☐ 2

☐ 3

☐ 4





الباب الثاني : العناصر الممثلة في بعض المجموعات المنتظمة

٦ للحصول على اكسيد البوتاسيوم يذاب مول من البوتاسيوم في النشادر المسال ويمرر

..... مول من الاكسجين في المحلول

2 ☐

1 ☐

0.5 ☐

0.25 ☐

٧ يتفاعل مع الماء ويتصاعد غاز الامونيا

☐ نيتريد ليثيوم

☐ نيتريد ماغنسيوم

☐ جميع ما سبق

☐ سياناميد كالسيوم

٨ يمكن الحصول على فلز الصوديوم بالتحليل الكهربائي لـ

☐ محلول كلوريد الصوديوم

☐ مصهور هيدريد الصوديوم

☐ جميع ما سبق

☐ محلول هيدروكسيد الصوديوم

٩ لتلقيبة عينة من الهواء الجوي من غاز ثاني اكسيد الكربون يتم امرار العينة

☐ في محلول هيدروكسيد الصوديوم

☐ في ماء الجير

☐ على سوبر اكسيد بوتاسيوم في وجود CuCl_2

☐ جميع ما سبق

١٠ كل مما يلي عوامل مؤكسدة عدا

☐ برمنجانات البوتاسيوم المحمضة بـ H_2SO_4

☐ حمض النيتريك

☐ هيدريدات الاقلاء

☐ نترات الاقلاء

١١ يتصاعد غاز يعكر ماء الجير الرائق عند تسخين كل مما يلي تسخيناً شديداً عدا :

☐ كربونات الكالسيوم

☐ كربونات الحديد II

☐ كربونات الصوديوم

☐ كربونات الليثيوم

١٢ تلحل نترات السيزيوم حرارياً الي

☐ نيتريت سيزيوم واكسجين

☐ نيتريت سيزيوم ونيتروجين

☐ اكسيد سيزيوم ونيتروجين

☐ نيتريد سيزيوم واكسجين

١٣ يعتبر كل من مواد ممتيعة

☐ NaNO_3 , NaOH

☐ NaNO_3 , KNO_3

☐ KNO_3 , NaOH

☐ NaNO_3 , KNO_3

١٧. رتبة الحرارة المأهله للامحلال $(\text{OH})_3$

أقل من 100°C وأكبر من 25°C
تساوي 100°C

أقل من 25°C
أكبر من 100°C

١٨. رتبة الحرارة المأهله للامحلال مع محلول NaOH ؟

N_2O_5

Bi_2O_3

Sb_2O_3

$\text{Al}(\text{OH})_3$

١٩. رتبة الحرارة المأهله للامحلال عن حرده انصهار الزرنج الأسود

عبارة خاطئة

عبارة صحيحة

٢٠. اختيار المدين بالشكل التالي ماهي المواد المتبقية في الأنبوبين (1) ، (2) بعد

تسخين السائل ؟



الأنبوبة (1)

الأنبوبة (2)

الاختيارات

٢١. رتبة الحرارة المأهله للامحلال الكاوية مظهر راسب أبيض يخوب في الزيادة من

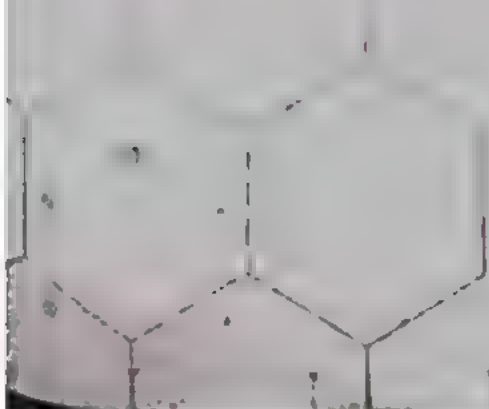
التركيز ؟

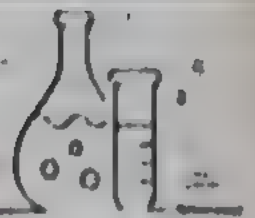
في السائل

٢٢. رتبة الحرارة المأهله للامحلال الكاوية مظهر راسب أبيض يخوب في الزيادة من

التركيز ؟

في السائل





الباب الثاني العناصر الممثلة في بعض المجموعات المنتظمة

٢٣ من بالمعادلات الرمزية الموزونة المعدلة على شكل عام :

حمض النيتريك من نترات البوتاسيوم

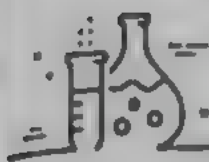
ثاني أكسيد النيتروجين من حمض النيتريك المركز

٢٤ ادرس المخطط التالي جيدا ثم أجب :



ما الصيغ الكيميائية لكلاً من (A , B , C) ؟

وضح بالمعادلات الكيميائية من المادة (C) كيف نحصل على سماد نترات الأمونيوم ؟



كل مما يأتي من خواص أملاح الصوديوم عدا أنها

- (أ) توجد في صورة أيونية
- (ب) تعطي اللون الأصفر في الكشف الجاف
- (ج) تذوب في الماء
- (د) تعطي اللون مميزه عند اذابتها في الماء

تفاعل عنصر يكون أكثر عنفا والمركب الناتج أكثر ثباتا

- (أ) الصوديوم والبروم
- (ب) الليثيوم والكلور
- (ج) البوتاسيوم والكلور
- (د) الكالسيوم والأكسجين

تقل كتلة كل مما يلي عند تسخينه إلى درجات حرارة عالية عدا

- (أ) كربونات الليثيوم
- (ب) هيدروكسيد النحاس
- (ج) صودا الغسيل
- (د) كربونات الصوديوم

الصيغة الجزيئية لصودا الغسيل

- (أ) $Na_2CH_{10}O_3$
- (ب) $Na_2CH_2O_3$
- (ج) $Na_2CH_{10}O_{13}$
- (د) $Na_2CH_{10}O_{10}$

كل مما يأتي عامل مؤكسد ما عدا

- (أ) أكسيد الليثيوم
- (ب) سوبر أكسيد البوتاسيوم
- (ج) نترات الصوديوم
- (د) فوق أكسيد الصوديوم

عند أنود خلية التحليل الكهربائي لمصهور كلوريد الصوديوم :

- (أ) أيونات الصوديوم تتحول إلى ذرات صوديوم بفقدانها للإلكترونات
- (ب) أيونات الصوديوم تتحول إلى ذرات صوديوم بإكتسابها للإلكترونات
- (ج) أيونات الكلور تتحول إلى ذرات كلور بفقدانها للإلكترونات
- (د) أيونات الكلور تتحول إلى ذرات كلور بإكتسابها للإلكترونات

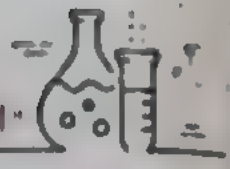
تشتمل عينه من سماد المستقبل الليتروجيني على :

- (أ) نوع واحد من الروابط
- (ب) ثلاثة أنواع من الروابط
- (ج) نوعين من الروابط
- (د) أربعة أنواع من الروابط

عند تفاعل ليتريت الصوديوم مع برمجلات البوتاسيوم المحمضة بـ حمض الكبريتيك

المركز يتحول عدد تأكسد الليتروجين من

- (أ) +3 إلى +4
- (ب) +4 إلى +2
- (ج) +3 إلى +5
- (د) +5 إلى +3



الباب الثاني : العناصر الممثلة في بعض المجموعات الملتحمة

عند ذوبان غاز الامونيا في الماء فإن الروابط في المركب الناتج هي

١. فلزية وايونية
٢. تساهمية وتناسقية وايونية
٣. ايونية وتناسقية
٤. تساهمية وايونية

تجربة النافورة تثبت ان غاز النشادر

١. لا يذوب في الماء
٢. يذوب في الماء ومحلولة قلوي
٣. يذوب في الماء ومحلولة حمضي
٤. اكبر كثافة من الهواء

عند تسخين عنصر فلزي (X) في الدورة الثالثة مع النيتروجين يتكون مركب صيغته X_3N_2 الذي يذوب في الماء ويتصلب غاز

١. NO
٢. N_2
٣. NO_2
٤. NH_3

الاسمدة الازوتية تحتوي دائماً على عنصر

١. النيتروجين
٢. الكبريت
٣. الفوسفور
٤. الكالسيوم

يقوم مركب بدور مشابه للنبات الاخضر في الجوف المغلقة

١. أكسيد البوتاسيوم
٢. أكسيد الليثيوم
٣. أكسيد البوتاسيوم
٤. سوبر أكسيد البوتاسيوم

يتشابه غاز الفوسفين مع غاز النشادر في ان كلاهما

١. ثابت حرارياً
٢. قادر على استقبال أيون H^+
٣. له نفس القاعدية
٤. له نفس القدرة على اكتساب الكترون

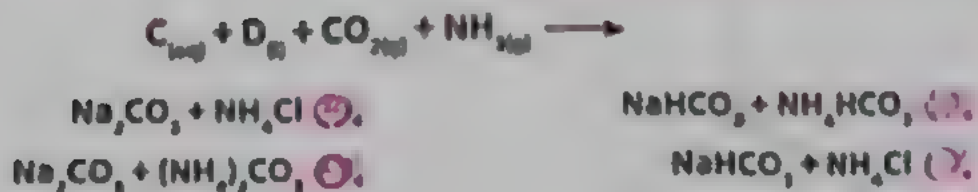
لدرس المعادلات التالية ثم اجب



أولاً ما هي صيغة الناتج $(E_{(g)})$ ؟

١. Cl_2
٢. O_2
٣. N_2
٤. NH_3

ثانياً ما هي لواتح التفاعل التالي ؟





١٦ عدد الأوربيتمات الجزيئية في جزيء الأستيلين :

- 2 3 4 5

١٧ الطريقة المحتملة لاستخلاص السيزيوم من مركباته

- الاحلال البسيط
الاحلال المزدوج
الاختزال بالهيدروجين
التحليل الكهربائي

١٨ من العوامل المحددة لقطبية الجزيئات

- عدد الروابط فيها
قوة الروابط فيها
محصول عزم الازدواج لها
طول الروابط فيها

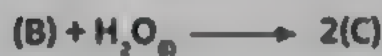
١٩ ما المادة التي تتفاعل مع الماء مكونة محلول قلوي وغار قاعدي

- Na KO₂ Li₃N NaH

٢٠ المركب الذي يعتبر أنهيدريد لهيدروكسيد الأمونيوم هو

- N₂H₄ NH₄Cl NH₃ HCl

٢١ ادرس التفاعلات التالية جيداً ثم أجب عن الأسئلة الآتية :



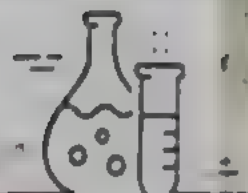
ما صيغة كلاً من المركب (B , C) ؟

ما تأثير المركب (C) على ورقة عباد الشمس ؟

٢٢ ادرس التفاعل التالي جيداً ثم أجب :



أيهما أكثر ثباتاً المركب (A) أم الأمونيا ، وما هو التركيب الإلكتروني للأيون هذا المركب ؟



الباب الثاني : العناصر الممثلة في بعض المجموعات المنتظمة

٣٢ تم غمس طرف من سلك البلاتين في عدة أملاح مجهولة ثم تم وضع طرف السلك في المنطقة الغير مضيئة من لهب بنزن ، فكانت النتائج كالتالي :

عينة الملح (A) ← أعطى لون بنفسجي

عينة الملح (B) ← أعطى لون أصفر ذهبي

عينة الملح (C) ← أعطى لون قرمزي

• ما كاتيونات عناصر هذه الأملاح ؟

• أي الاملاح السابقة تشمل على كاتيون العنصر الأكثر عنفاً في تفاعلة مع الماء

٣٣ بين بالمعادلات الرمزية الموزونة كيف نحصل على :

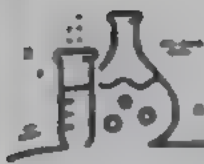
• غاز النشادر من نيتريد الماغنيسيوم

• غاز الأكسجين من نيترات الصوديوم

الروابط وأشكال الجزيئات

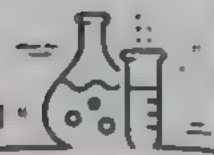
عناصر الألقا

- ١ عناصر الفنتين p , s عدا المجموعة 18
- ٢ 1A , 2A
- ٣ الحالة الفيزيائية
- ٤ Ce
- ٥ أهم خامات البوتاسيوم
- ٦ Ca
- ٧ الكارنات
- ٨ صوديوم - بوتاسيوم
- ٩ 6 - 6
- ١٠ عنصر مشع ينحل ويعطى عنصر تركيبه الإلكتروني الخارجي شبيه بعنصر السيزيوم
- ١١ أهم خامات الصوديوم
- ١٢ يقع في الدورة الثالثة والمجموعة 1A
- ١٣ تتفاعل مع الماء وتعطى محاليل تتركب عباد الشمس
- ١٤ التركيب الإلكتروني لكل منها يشبه التركيب الإلكتروني للأيون الهالوجين الواقع معه في نفس الدورة
- ١٥ الليثيوم
- ١٦ الطلاق طاقة كبيرة مصحوبا بارتفاع علف
- ١٧ المستويات الفرعية s في كل منها ممتلئة
- ١٨ X_2O
- ١٩ العنصر C (صلب , عامل مختزل قوي)
- ٢٠ عوامل مختزل قوية



- ٤٦ (ج) الكشف الجاف
٤٧ (ج) A من عناصر الفلحة
٤٨ (ج) جميع ما سبق قد يكون صحيحا
٤٩ (ج) تكسب لهب بلزن غير المضطرب لون أحمر ذهبي
٥٠ (ج) تضاف مواد ثقيل من درجة التلصهار
٥١ (ج) شديدا النشاط يرتبط بسهولة بالهالوجينات
٥٢ (ج) مكوّنات مركبات أيونية
٥٣ (ج) تحدث تفاعلات أكسدة واختزال
٥٤ (ج) $2Br \rightarrow Br_2 + 2e$
٥٥ (ج) لن يحدث تغير في المظلم لعدم الطل K_2CO_3
٥٦ (ج) $3Cs_{(s)} + P_{(s)} \xrightarrow{\Delta} Cs_3P_{(s)}$
٥٧ (ج) Mg
٥٨ (ج) عبارة خاطئة
٥٩ (ج) Ar . $4s^2$
٦٠ (ج) يحدث اختزال لكاتيونات الصوديوم عند المهبط
٦١ (ج) لا شيء مما سبق
٦٢ (ج) 14%
٦٣ (ج) عدد تأكسد الصوديوم في المركب A يساوي (-1)
٦٤ (ج) O_2
٦٥ (ج) تدخل في صناعة الورق والحديد والصابون
٦٦ (ج) $Na^+ , OH^- , SO_4^{2-} , AlO_2^- , H_2O$
٦٧ (ج) كليهما يستخدم في إزالة عسر الماء ولا يذلل بالتسخين
٦٨ (ج) أيونات Mg^{2+} , Ca^{2+}
٦٩ (ج) كربونات كالسيوم وكربونات ماغنسيوم

- ٧٠ (ج) يقوم العنصر A بحور العامل المختزل . العنصر B بحور العامل المؤكسد
٧١ (ج) تركيبه مطابق للغاز الخامل الذي يسبقه
٧٢ (ج) Cs
٧٣ (ج) درجة انصهارها مرتفعة
٧٤ (ج) Ca^{2+}
٧٥ (ج) السادسة
٧٦ (ج) الرمل
٧٧ (ج) تفاعل سوبر أكسيد البوتاسيوم مع الماء
٧٨ (ج) المادة (C) مطولها متعادل
٧٩ (ج) تفاعل قطعة من الصوديوم مع الماء
٨٠ (ج) الانطال الحراري لكربونات الليثيوم
٨١ (ج) لا يتصاعد غازات
٨٢ (ج) تفاعل فوق أكسيد الصوديوم مع الماء
٨٣ (ج) (د) ، ب ، صديقتان
٨٤ (ج) فوق أكسيد الصوديوم عند تفاعله مع الماء
٨٥ (ج) تصدأ وتفقد بريقها
٨٦ (ج) تتفاعل مع النيتروجين وتفقد بريقها
٨٧ (ج) Z يحتمل أن يكون روبيديوم
٨٨ (ج) كل عنصر منها يعتبر أقل عناصر دورته كثافة
٨٩ (ج) تفاعل الفلحة مع الهالوجينات
٩٠ (ج) $3Cs + P \xrightarrow{\Delta} Cs_3P$
٩١ (ج) $2Rb_{(s)} + X_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 2RbX_{(s)}$
٩٢ (ج) أقل عناصر الفلحة كثافة
٩٣ (ج) يختلف عدد تأكسده في مركباته مع النيتروجين عنها مع الهيدروجين
٩٤ (ج) هيدروكسيد فلز + هيدروجين
٩٥ (ج) XO_2
٩٦ (ج) الخسجين
٩٧ (ج) له درجة نشاط أكبر من السيريوم



١٨. تزداد السالبية الكهربية

١٩. ج

٢٠. $Bi < Sb < P < N$

٢١. X_2

٢٢. X_2

٢٣. $AsH_3 < PH_3 < NH_3$

٢٤. يتأكون AsH_3^+

٢٥. الثابتة والسادسة

٢٦. 6

٢٧. لا فلز صلب

٢٨. لا فلز غاز

٢٩. أنتيمون

٣٠. N_2H_4

٣١. NO

٣٢. عبارة خاطئة

٣٣. يمكنه التفاعل مع الأحماض والقلويات

٣٤. $AsH_3 < PH_3 < NH_3$

٣٥. تليصه دون أن يذوب

٣٦. Bi_2O_3

٣٧. حمض الكبريتيك المركز

٣٨. حمض الكبريتيك المركز

٣٩. أسود

٤٠. $[Kr], 5s^1, 4d^{10}, 5p^2$

٤١. حمض الكبريتيك المركز قبل الصودا الخاوية

٤٢. كثافته أقل منه وشديج الذوبان فيه

٤٣. نيتريت أموليوم - نترات صوديوم

٤٤. يكون صلب عند $-160^\circ C$

٤٥. يتفكك 4ml من الليتروجين بدون ذوبان

٤٦. 12.5g

٤٧. كمون لسبع لاليتروجين

٧٤. 2 مول من $NaCl + 2$ مول من $NH_3 + 2$ مول

من $CO + 2$ مول من H_2O

٧٥. $1s^1, 2s^1, 2p^4, 3s^1, 3p^1$

٧٦. NaOH

٧٧. B^+ هو المسئول عن إنتاج الطاقة اللازمة

للنشاط الخلبي

٧٨. إنتاج الطاقة في الخلية

٧٩. محاليل متأينة ولا تتكون رواسب

٨٠. قاعدي - حمض ضعيف وقاعدة قوية

٨١. الإلكترونات

٨٢. نصف مول

عناصر الفئة (P)

١. شبه فلز

٢. الفلزات

٣. $[Kr], 5s^1, 4d^{10}, 5p^1$

٤. $N_2O_5 \rightarrow H_2O_5$

٥. $[Xe], 6s^1, 4f^{14}, 5d^{10}, 6p^1$

٦. أشباه الفلزات

٧. 52

٨. $1s^1, 2s^1, 2p^1$

٩. كبريتيد الزرنيخ

١٠. صفاته اللافلزية أكثر من الليتروجين

١١. 3

١٢. الفوسفور - الزرنيخ - الأنتمون

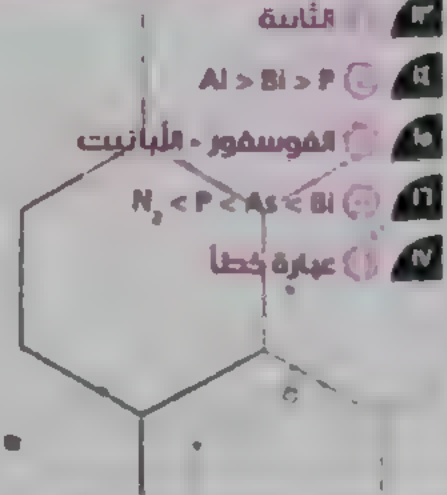
١٣. الثابتة

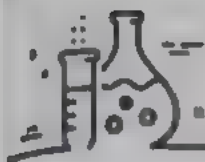
١٤. $Al > Bi > P$

١٥. الفوسفور - البانتيت

١٦. $N_2 < P < As < Bi$

١٧. عبارة خطأ





مندليف " في الكيمياء "

٧٥ (٥) يتصادف خليط من O_2 , NO_2 , H_2O

٧٦ (٦) مول من NO_2

٧٧ (٧)

٧٨ (٨)

٧٩ (٩) يستخدم في علاج بعض الأورام الحميدة

٨٠ (١٠) يتم إضافة قطرات من حمض الكبريتيك

المخفف بحرص على الجدار الداخلي للأنبوبة

٨١ (١١) $[Ar] 4s^2, 3d^{10}, 4p^1$

٨٢ (١٢) $[Xe] 6s^2, 4f^{14}, 5d^{10}, 6p^1$

٨٣ (١٣) مادة سامة ويستخدم أحد أكاسيده في

علاج سرطان الدم

٨٤ (١٤) أجهزة الكشف عن الأشعة تحت الحمراء

٨٥ (١٥) $P - Sn - Cu$

٨٦ (١٦) Sb

نموذج اختبار 1 على الباب الرابع

١ (١) C_2

٢ (٢) نيتريد ليثيوم

٣ (٣) إضافة حمض الهيدروكلوريك المخفف إلى

كل منهما

٤ (٤) سوبر أكسيد بوتاسيوم

٥ (٥) O_3

٦ (٦) O_3

٧ (٧) C, H

٨ (٨) 3

٩ (٩) 0.25

١٠ (١٠) دمج ما سبق

١١ (١١) محصور هيدريد الصوديوم

١٢ (١٢) دمج ما سبق

١٣ (١٣) هيدريدات الفلور

١٨ (١٨) يتكون هيدروكسيد الأمونيوم

١٩ (١٩) حمض الهيدروكلوريك مركز

٢٠ (٢٠) تكون سحب بيضاء من مادة صلبة لتحول

ليثار

٢١ (٢١) شرر كهربى أو تسخين شديد

٢٢ (٢٢) $P_2O_5 - CaO$

٢٣ (٢٣) الشاخر شرة الذوبان في الماء ومحلوه قلوب

٢٤ (٢٤) N_2

٢٥ (٢٥) محلول (X) قلوب ومحلوه (Y) حمض

٢٦ (٢٦) مكون أساسى للبروتين

٢٧ (٢٧) يتم تعويض النقص في كمية الليتروجين

باستخدام الأسمدة

٢٨ (٢٨) فوسفات الأمونيوم

٢٩ (٢٩) الجبر الحى

٣٠ (٣٠) الأمونيا المسالة

٣١ (٣١) تزداد سرعة تحللها بارتفاع درجة الحرارة

٣٢ (٣٢) يتكون سماد غير عضوى هام للتربة

٣٣ (٣٣) كبريت كاسيوم

٣٤ (٣٤) الناتج لأن به ليتروجين وفوسفور

٣٥ (٣٥) يصلح لأنه سيخوب مكونا مواد قاعدية

٣٦ (٣٦)

٣٧ (٣٧) يحضر من تفاعل الأمونيا مع حمض الكبريتيك

٣٨ (٣٨) الشاخر

٣٩ (٣٩) الفلور

٤٠ (٤٠) كبريتات أمونيوم

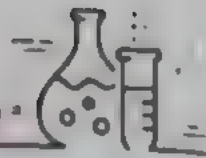
٤١ (٤١) يتفاعل لحظيا مع الحديد ثم يتوقف التفاعل

٤٢ (٤٢) الصودا الخاوية

٤٣ (٤٣) استخدام الماء

٤٤ (٤٤) يحدث تفاعل يؤدي إلى عزل الحديد عن

الحمض



١٢. كربونات الصوديوم
١٥. نيتريت سبزيوم وأكسجين
١٦. NaNO_3 , NaOH
١٧. أقل من 100°C وأكبر من 25°C
١٨. Bi_2O_3
١٩. عبارة صحيحة
- ٢٠.

على الباب الرابع

2

نموذج اختبار

١. تعطى ألوان مميزة عند إذابتها في الماء
٢. البوتاسيوم والكلور
٣. كربونات الصوديوم
٤. $\text{Na}_2\text{CH}_3\text{O}_{11}$
٥. أكسيد الليثيوم
٦. أيونات الكلور تتحول إلى ذرات كلور بفقدان الإلكترونات
٧. نوعين من الروابط
٨. +3 إلى +5
٩. تساهمية وتناسقية وأيونية
١٠. يذوب في الماء ومطلوبه قلوي
١١. NH_3
١٢. النيتروجين
١٣. سوبر أكسيد البوتاسيوم
١٤. قادر على استقبال أيون H^+
١٥. أولاً: N_2 / ثانياً: $\text{NaHCO}_3 + \text{NH}_4\text{Cl}$
١٦. 5
١٧. التحليل الكهربائي
١٨. محصلة عزم اللادحاج لها
١٩. Li_3N
٢٠. NH_3

مناهج

في الكيمياء



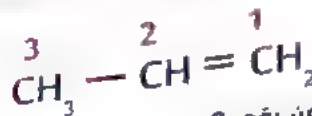
بوكليت (1) امتحان الثالث 2020/2019

شكل الجزيء المراهي في OF_2 (حيث أن $F > O$) يكون



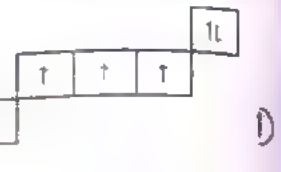
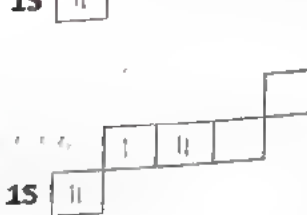
- أ) زاوي
ب) هرم ثلاثي القاعدة
ج) مثلث مستوي
د) رباعي الأوجه

في المركب: $X > Y$

$Y > A > X$



يكون التوزيع الإلكتروني لذرة الكربون رقم 2 هو

- أ) 
ب) 
ج) 
د) 

مستعياً بالجدول التالي :-

| العنصر | A | B | C | D |
|-------------|----|----|---|----|
| العدد الذري | 35 | 19 | 6 | 18 |

تكون الرابطة الأيونية عند اتحاد العنصرين

- أ) B, D
ب) A, C
ج) A, B
د) D, C

عند خلط عنصران X, Y ونوفر الظروف المناسبة للتفاعل يتكون المركب X_3Y ما من مما يلي صحيح ؟

- أ) العنصر X فلز وفقد الكترون ويصبح عدد إلكتروناته = 19
ب) العنصر Y لافلز واكتسب 3 الكترون ويصبح عدد إلكتروناته = 19
ج) العنصر Y لافلز واكتسب 3 الكترون ويصبح عدد إلكتروناته = 15
د) العنصر X فلز وفقد الكترون ويصبح عدد إلكتروناته = 18

"مندليف" في تدريبات الكيمياء

إذا علمت أن: (W, Z, Y, X) فإن المركب الذي لا يوصل التيار الكهربائي ينتج من اتحاد

- (أ) X مع Y (ب) Y مع W (ج) Y مع Z (د) X مع W

التهجين الحادث في ذرة كربون جزئية رابع كلوريد الكربون يكون من النوع

- (أ) sp^3 (ب) dsp^2 (ج) sp (د) sp^2

أي المركبات التالية تكون روابط هيدروجينية مع الماء؟

- (أ) CH_3-O-CH_3 (ب) CH_3CH_2OH (ج) CH_3-CH_3 (د) C_4H_{10}

لديك العناصر: M, Z, Y, X, أي العناصر السابقة لا تتفاعل مع بعضها في الظروف العادية

عنصر X يقع في الدورة الثالثة والكترونات تكافؤه تساوي نصف عدد الكترونات المستوي الأول وعنصر Y ينتهي توزيعه بـ $3p^1$ أي الاختيارات الآتية صحيحة؟

- (أ) Y درجة انصهاره أكبر من X وبلورته أقل تماسكاً
(ب) Y درجة انصهاره أقل من X وبلورته أكثر تماسكاً
(ج) Y درجة انصهاره أقل من X وبلورته أقل تماسكاً
(د) Y درجة انصهاره أكبر من X وبلورته أكثر تماسكاً

عنصر Y عدده الذري (13) حدث تهجين بين جميع أوربيتالات مستوي الطاقة الأخير له فإن عدد الأوربيتالات المهجنة في ذرته المنارة يكون

- (أ) 5 (ب) 3 (ج) 4 (د) 2

عنصر X عدده الذري (14) حدث تهجين بين جميع أوربيتالات مستوي الطاقة الأخير له فإن عدد الأوربيتالات المهجنة في ذرته المنارة يكون

- (أ) 5 (ب) 3 (ج) 4 (د) 2

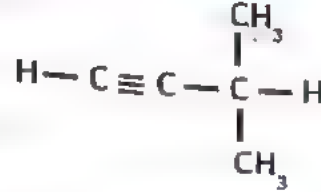
إذا علمت أن: D, C, B, A فإن المركب الذي يكون له أعلى درجة انصهار ينتج من اتحاد

- (أ) A مع D (ب) B مع C (ج) A مع C (د) A مع B

إذا علمت أن: D, C, B, A فإن المركب الذي له أقل درجة غليان ينتج من اتحاد

- (أ) A مع C (ب) B مع C (ج) A مع B (د) D مع B

١٩ إذا كان تركيب جزيء 3 - ميثيل - 1 - يوتانين:



فإن عدد الروابط سيجما وبائي في هذا الجزيء يكون

- ا) $12\sigma, 2\pi$ ب) $11\sigma, 2\pi$ ج) $10\sigma, 3\pi$ د) $11\sigma, 3\pi$

٢٠ أي المركبات التالية يمكن أن يحتوي علي ذرة مانحة؟ علماً بأن الأعداد الذرية للعناصر:

$$P = 15, B = 5, Be = 4, F = 9, H = 1$$

- ا) BeH_2 ب) BF_3 ج) PH_3 د) AlF_3

٢١ الجدول المقابل يوضح التوزيع الإلكتروني لبعض العناصر:

| | |
|--------------------------|---|
| $1s^2, 2s^2, 2p^6$ | X |
| $1s^2, 2s^2, 2p^4, 3s^1$ | Y |
| $1s^2, 2s^2, 2p^5$ | Z |

أي الاختيارات الآتية صحيحة؟

- ا) جزيء Y ثنائي الذرة و جزيء X ثنائي الذرة
ب) جزيء Z ثنائي الذرة و جزيء X أحادي الذرة
ج) جزيء Z أحادي الذرة و جزيء X ثنائي الذرة
د) جزيء Y ثنائي الذرة و جزيء X أحادي الذرة

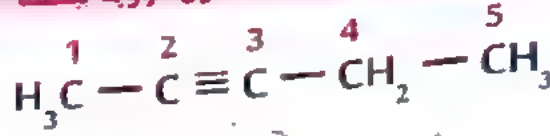
٢٢ الجدول التالي يمثل جزء من الجدول الدوري يحتوي علي رموز افتراضية لبعض العناصر:

| 1A | 2A | 3A | 4A |
|----|----|----|----|
| Y | | X | D |
| | Z | L | |
| M | | | |

أي الاختيارات الآتية صحيحة؟

- ا) درجة انصهاره أعلى من X
ب) M أكبر صلابة من L
ج) L أكبر صلابة من M
د) Y أكثر توصيل كهربائي من X

٢٣ في المركب التالي استنتج رقمي ذرتي الكربون التي تكون الزاوية بينهما 180°



ب) 3, 2

ا) 5, 4

ج) 2, 1

د) 4, 3

٢٤ العناصر W, Z, Y, X فإن المركب الذي مصهورة له أعلى درجة توصيل كهربائي ينتج من اتحاد

ا) X مع W

ب) X مع Z

ج) Y مع W

د) X مع Y

٢٥ $\text{XH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{XH}_4^+ + \text{OH}^-$ في المعادلة السابقة : يمثل X أحد عناصر المجموعة 5A ما نوع الروابط في الأيون الموجب الناتج؟

ا) تناسقية وهيدروجينية

ب) هيدروجينية وأيونية وتساهمية قطبية

ج) تناسقية وتساهمية قطبية

د) تساهمية قطبية وقلزية وأيونية

٢٦ بالاستعانة بالجدول الذي يوضح التركيب الإلكتروني للمستوي الخارجي لبعض عناصر الدورة الثالثة في الجدول الدوري فيكون المركب التساهمي هو :



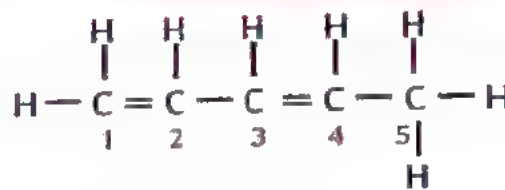
د) YZ_3

ج) DZ

ب) D_3Y

ا) XZ_2

٢٧ في الصيغة البنائية التالية بحث تداخل بالجنب بين ذرات الكربون



ب) (3-2), (2-1)

ا) (5-4), (2-1)

د) (4-3), (2-1)

ج) (5-4), (4-3)



٢٨ أي العناصر الآتية لها القدرة على تكوين رابطة أيونية مع بعض ؟



حيث (n) لا تساوي واحد

(ب) العنصر (Z) مع العنصر (W)

(أ) العنصر (Y) مع العنصر (W)

(د) العنصر (X) مع العنصر (Y)

(ج) العنصر (X) مع العنصر (Z)

المركبات التالية ترتب على حسب قوة الرابطة الهيدروجينية كما يلي :



عنصر (A) السالبة الكهربائية له 2.5 ارتبط مع درن من عنصر (B) السالبة الكهربائية له 3.5 مكوناً

جزي حطى (AB₃) فيكون المركب (AB₃)

(ب) تناسقي

(أ) أيوني

(د) غير قطبي

(ج) قطبي

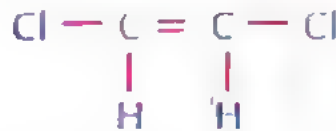
مستخدماً بالجدول التالي :

| K | P | Ca |
|-----------------------|---|-----------------------|
| [Ar], 4S ² | [Ne], 3S ² , 3P ² | [Ar], 4S ² |

ما الترتيب الصحيح لقوة تماسك ذرات هذه العناصر داخل الشبكة البلورية تكون



في الصيغة البنية للمركب الآتي :



ما الروابط تكون

(ب) 4 رابطة سيجما و 2 روابط باي

(أ) 2 رابطة سيجما و 4 روابط باي

(د) 5 رابطة سيجما و رابطة باي

(ج) 3 رابطة سيجما و 3 روابط باي

٢٦ الرابطة بين جزيئين من الميثيل أمين $\text{CH}_3 - \text{NH}_2$ تكون

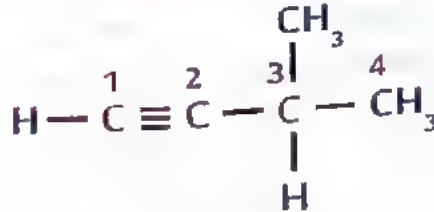
أ) تساهمية قطبية

ب) تناسقية

ج) هيدروجينية

د) تساهمية نقية

٢٧ في المركب التالي:



استنتج رقمي ذرتي الكربون التي يكون نوع التهجين فيها sp

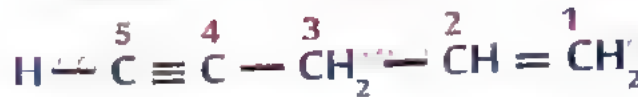
أ) 2, 1

ب) 3, 2

ج) 4, 3

د) 4, 2

٢٨ في المركب المقابل:



فإن الرابطة سيجما التي تنشأ من تداخل sp^3 مع sp تكون بين ذرتي الكربون رقم

أ) 5, 4

ب) 4, 3

ج) 3, 2

د) 2, 1

٢٩ عند تخفيف حمض الأسيتيك المركز CH_3COOH فإن الرابطة المتكونة

أ) رابطة هيدروجينية بين الماء وهيدروجين الحمض المتأين

ب) رابطة أيونية بين مجموعات الكربوكسيل COOH وهيدروجين الماء

ج) رابطة تناسقية بين الماء وهيدروجين الحمض المتأين

د) رابطة تساهمية بين CH_3COO^- والهيدروجين H^+

بوكليت (2)

البوكليتات الشاملة

الجدول التالي يصف نتائج تحارب أجريت على ثلاث أملاح نترات :

| الملاح (c) | الملاح (b) | الملاح (a) | التجربة |
|----------------------------|---------------------------|-----------------------|---------------------------|
| يتلون اللهب بلون أصفر ذهبي | يتلون اللهب بلون أحمر طوي | يتلون اللهب بلون أخضر | كشف لهب بنزن |
| لا يتكون راسب | لا يتكون راسب | يتكون راسب أزرق | محلول الملاح + محلول NaOH |

ما هي الصيغة الكيميائية لكل من الأملاح الثلاث ؟

| الملاح (c) | الملاح (b) | الملاح (a) | |
|---------------------|---------------------|---------------------|---|
| NaNO_3 | $\text{Cu(NO}_3)_2$ | $\text{Ca(NO}_3)_2$ | أ |
| NaNO_3 | $\text{Ca(NO}_3)_2$ | $\text{Cu(NO}_3)_2$ | ب |
| $\text{Cu(NO}_3)_2$ | $\text{Ca(NO}_3)_2$ | NaNO_3 | ج |
| $\text{Cu(NO}_3)_2$ | NaNO_3 | $\text{Ca(NO}_3)_2$ | د |

كل مما يلي عوامل مختزلة عدا :

- أ) KH ب) Cs ج) NH_3 د) RbO_2

عند امتزاز ثنائي أكسيد الكربون في محلول الصودا الكاوية الساخن ثم ترك المحلول لتبرد يفصل بلورات تحتوي الحماض فيها على حمض ماء

- أ) 2 ب) 6 ج) 10 د) 5

عدد تفاعل 2mm من حمض الأليوموسموريك مع ورمه من كربونات الصوديوم يساعد بول من ثاني أكسيد الكربون .

- أ) 1 ب) 2 ج) 3 د) 4

أي أزواج العناصر التالية لها صور بأصليه

- أ) C - Cs ب) C - N ج) C - As د) C - Bi

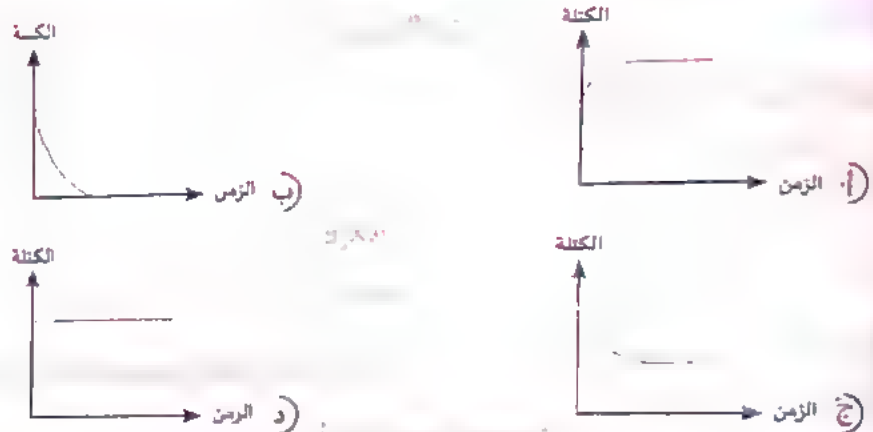
٦ يشابه عدد الذرات في جزيء البيروكس مع عدد الذرات في جزيء :

- أ) الفوسفور في الحالة البخارية
ب) الأرجون
ج) البزموت في الحالة البخارية
د) الزرنيخ في الحالة البخارية

٧ أي العبارة التالية غير صحيحة؟

- أ) يفضل استعمال اليوريا في البلدان ذات المناخ الحار
ب) تحتوي اليوريا في تركيبها على عناصر C, N, O, H
ج) اليوريا من المركبات العضوية التي لا تذوب في الماء
د) نسبة النيتروجين في اليوريا تصل إلى 46%

٨ يعبر الشكل عن العلاقة بين الزمن وكتلة عينة من كربونات الصوديوم يتم تسخينها بشدة في إناء مفتوح .



٩ أي الخيارات التالية صحيحة بالنسبة لمركب كبريتيد الهيدروجين H_2S ؟

| نوع التهجين | الاختصار المعبر عن الجزيء | الشكل الفراغي للجزيء | درجة غليانه |
|-------------|---------------------------|----------------------|-----------------|
| أ) sp^3 | AX_2E_2 | زاوي | $100^\circ C <$ |
| ب) sp^3 | AX_2E_2 | زاوي | $100^\circ C >$ |
| ج) sp^2 | AX_2E | مثلث مستو | $100^\circ C >$ |
| د) sp^3 | AX_2E_2 | رباعي الأوجه | $100^\circ C >$ |

١٠ الإحصار يعبر عن الفرق الذي تكون فيه قيم الروايات بين الروابط أكبر ما يمكن.

- أ) AX_2 ب) AX_3 ج) AX_4 د) AX_5

البيوكليبات (3)

البيوكليبات الشاملة

الجدول التالي يصف نتائج تجارب أجريت على ثلاث أملاح:

| التجربة | الملح (a) | الملح (b) | الملح (c) |
|--------------------------------------|----------------------|----------------------|--------------------------|
| محلول الملح + محلول $KMnO_4$ المحمضة | يزول لون البرمنجانات | يزول لون البرمنجانات | لا يتأثر لون البرمنجانات |
| نتائج تسخين الملح | لا يتصاعد غاز | يتصاعد غاز N_2 | يتصاعد غاز O_2 |

ما هي الصيغة الكيميائية لكل من الأملاح الثلاث؟

| الملح (a) | الملح (b) | الملح (c) |
|------------|------------|-----------|
| NH_4NO_2 | $NaNO_3$ | $NaNO_2$ |
| NH_4NO_2 | $NaNO_2$ | $NaNO_3$ |
| $NaNO_2$ | NH_4NO_2 | $NaNO_3$ |
| $NaNO_3$ | NH_4NO_2 | $NaNO_2$ |

كل مما يلي عوامل مؤكسدة عدا :

- أ) HNO_3
 ب) NH_3
 ج) Na_2O_2
 د) KO_2

يحضر النشادر صناعياً من عنصريه عن طريق :

- أ) تفاعل سياناميد الكالسيوم مع الماء
 ب) تسخين خليط من الجير المطفأ وكلوريد الأمونيوم
 ج) تفاعل نيتريد الليثيوم مع الماء
 د) تسخين خليط من النيتروجين والهيدروجين لدرجة $500^\circ C$ تحت ضغط $200 atm$ في وجود Fe, Mo كعوامل حفازة

عند تفاعل $2 mol$ من حمض النيتريك مع ومرة من كربونات الصوديوم يتصاعد مول من ثاني أكسيد الكربون .

- أ) 1
 ب) 2
 ج) 3
 د) 4

٥ أي من أزواج المركبات التي لها الاختصارات التالية يمكنها تكوين روابط تناسقية؟

- أ) AX_3, AX_3E
 ب) AX_3, AX_3E_2
 ج) AX_3E, AX_3E_2
 د) AX_3, AX_3E_2

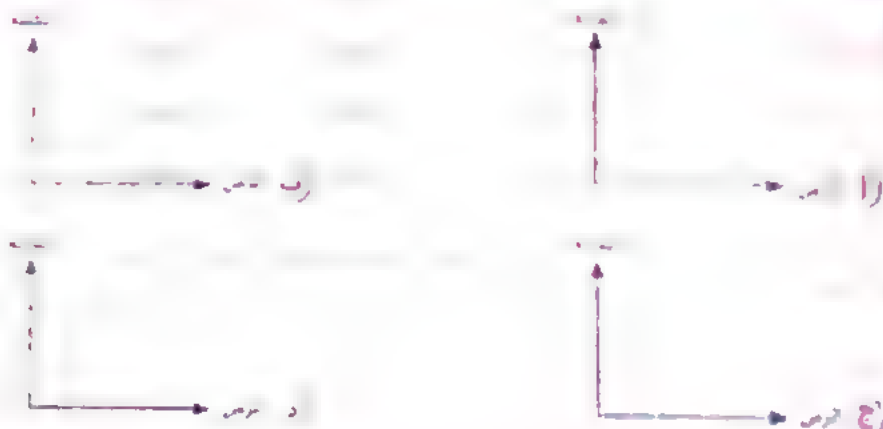
٦ أي المركبات التالية يشمل على أيون هيدروجين به الكربون في حالة اردواج؟

- أ) NH_3
 ب) C_2H_2
 ج) CH_4
 د) HCl

٧ أي التفاعلات التالية لاسج عنها معاد عار لأمونيا :

- أ) تسخين خليط من الجير المطفأ وكلوريد الأمونيوم
 ب) تسخين خليط من محلول هيدروكسيد الصوديوم وكلوريد الأمونيوم
 ج) تسخين خليط من محلول هيدروكسيد البوتاسيوم وكلوريد الأمونيوم
 د) تسخين خليط من محلول نيتريت الصوديوم وكلوريد الأمونيوم

٨ يهر الشكل عن العلامة من الرمن وحله عس، من هوذا المسيل سم نسحبها بشدة في إناء مصروح.



٩ أي مما يلي يهر عن أيون سيانيد ؟

- أ) CN^-
 ب) CN^{2-}
 ج) CN_2^{2-}
 د) CN_2^{3-}

١٠ أي الخيارات التالية يهر عن المركب بحاله المترتبة الصحيحة؟

- أ) $Li_3N_{(aq)}$
 ب) $NaH_{(aq)}$
 ج) $MgCO_{3(aq)}$
 د) $Cu(OH)_{2(aq)}$

١١ أي المواد التالية محلوله المائي بلون دليل عباد الشمس باللون الأحمر؟

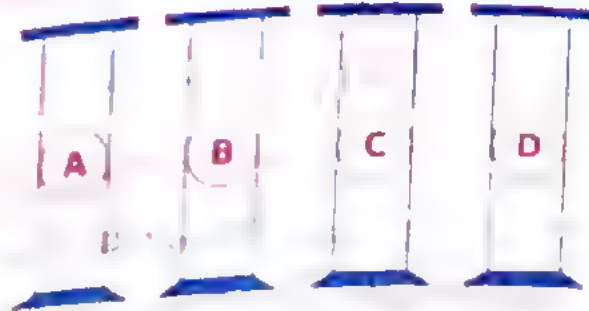
أ) NH_4OH

د) HNO_3

١) NaOH

ج) Na_2CO_3

١٢ إمامك أربعة مخارير يحتوي كل منها على عار مختلف تعرف على كل منها من خلال الخواص التالية :



- عند خلط الفارين A , C تكون سحابة بيضاء كثيفة داخل المخارير

- عند السماح للفار B بالخروج من المخارير يتلون بنفس لون الفار D

- عند إضافة قطرات من دليل عباد الشمس الأحمر للفار A لا يتأثر لون الدليل

| (A) | (B) | (C) | (D) | |
|---------------|---------------|---------------|---------------|----|
| HCl | NO_2 | NH_3 | NO | أ) |
| NH_3 | NO | HCl | NO_2 | ب) |
| HCl | NO | NH_3 | N_2 | ج) |
| HCl | NO | NH_3 | NO_2 | د) |

١٣ السبيكة المستخدمة في صنع الفوارات أغلب عناصرها من الفئة :

د) ١

ج) ٢

ب) ٣

أ) ٤

١٤ الخواص الأيونية أكبر ما يمكن في مرتبة :

د) SrF_2

ج) CaF_2

ب) MgF_2

أ) BeF_2

١٥ عدد الروابط في جزيء هيدروكسيد الأمونيوم :

د) 6

ج) 5

ب) 4

أ) 3

١٦ ترتيب العناصر التالية حسب قدرتها على التوصيل الكهربائي :

ب) $\text{Si} < \text{Na} < \text{Mg} < \text{Al}$

أ) $\text{Na} < \text{Mg} < \text{Al} < \text{Si}$

د) $\text{Na} < \text{Mg} < \text{Si} < \text{Al}$

ج) $\text{Na} < \text{Si} < \text{Mg} < \text{Al}$



17 رتب المركبات التالية حسب درجة غليانها كالتالي :

- ب) $\text{NaCl} < \text{NH}_4\text{Cl} < \text{MgCl}_2$
د) $\text{NH}_4\text{Cl} < \text{NaCl} < \text{MgCl}_2$

- ا) $\text{MgCl}_2 < \text{NH}_4\text{Cl} < \text{NaCl}$
ج) $\text{NH}_4\text{Cl} < \text{MgCl}_2 < \text{NaCl}$

18 أي مما يلي ينتمي لوربعه الإلكترونات $3p^4$ ؟

- ب) N^{3-}
د) P^{3-}

- ا) N
ج) P

19 عدد الإلكترونات في ذرة الكربون المهجنة عدد الإلكترونات في ذرة الكربون هي

الحالة المستقرة

- ب) أصغر من
د) أكبر من أو أصغر من حسب نوع التهجين

- ا) أكبر من
ج) يساوي

20 الاختصار AX_3E يعبر عن جزيء

- ب) PH_3
د) AlCl_3

- ا) H_2S
ج) BCl_3

21 أي الأوربيات التالية يشتمل من بداخل أوربيات لنفس الذرة ؟

- ب) الأوربيات (دلتا)
د) الأوربيات P_y

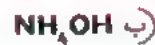
- ا) الأوربيات S
ج) الأوربيات SP

البوكليتات الشاملة بوكليت (4)

أضيفت جسيمات من هيدروكسيد الصوديوم الصلب إلى إناء يحتوي على كمية من الماء المقطر درجة حرارته 20°C أي الخيارات التالية تغير عن المحلول الناتج؟

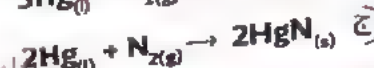
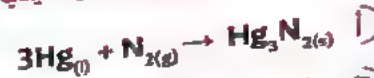
| درجة حرارة المحلول | أثر المحلول على ورقة عباد الشمس الزرقاء | أثر المحلول على ورقة عباد الشمس الحمراء | التفاعل مع HNO_3 |
|--------------------|---|---|--------------------|
| أ) 20°C | لا يؤثر | يزرقها | لا يتصاعد غاز |
| ب) 45°C | لا يؤثر | يزرقها | لا يتصاعد غاز |
| ج) 45°C | لا يؤثر | يزرقها | يتصاعد غاز NO_2 |
| د) 14°C | يزرقها | لا يؤثر | يتصاعد غاز CO_2 |

أي المواد التالية محلوله المائي يول دليل عباد الشمس باللون الأحمر؟



١١٩

تخير المعادلة الصحيحة فيما يلي :



المحلول المائي لمركب $MnSO_4$ يكون:

أ) أزرق

ب) بنفسجي

ج) أخضر

د) عديم اللون

ترتب المركبات التالية حسب درجة الحموضة كالتالي :



للحصول على أكسيد الصوديوم بذاب مول من الصوديوم في النشادر المسال ويمرر مول من الأكسجين في المحلول

أ) 0.25

ب) 0.5

ج) 1

د) 2

٧ عند انود خلية التحليل الكهربائي لمصهور كلوريد الصوديوم :

- (أ) أيونات الصوديوم تتحول إلى ذرات صوديوم بفقدائها للإلكترونات
(ب) أيونات الصوديوم تتحول إلى ذرات صوديوم بإكتسابها للإلكترونات
(ج) أيونات الكلور تتحول إلى ذرات كلور بفقدائها للإلكترونات
(د) أيونات الكلور تتحول إلى ذرات كلور بإكتسابها للإلكترونات

٨ جميع المركبات التالية تنحل حرارياً مع تصاعد غاز لونه بني محمر عدا مركب :



٩ تستخدم طريقة لتحضير المركب المستخدم للتخلص من عسر الماء

(ب) سولفاي

(أ) ديفي

(د) لويس وكوسل

(ج) هابر - بوش

١٠ تتراوح أعداد تأكسد النيتروجين في مركباته الأكسجينية بين

(ب) -3 , -5

(أ) -3 , +5

(د) -3 , -1

(ج) +1 , +5

١١ أي المركبات التالية يعتبر مركب قطبي



١٢ تكون الرابطة بين عنصرين يعتبر تفاعل أكسدة واختزال .

(ب) التساهمية

(أ) الأيونية

(د) التناسقية

(ج) الفلزية

١٣ إجمالي عدد أزواج الإلكترونات الحرة في جزيء البروم =

(د) 7

(ج) 6

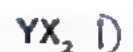
(ب) 4

(أ) 2

١٤ عنصران X , Y التوزيع الإلكتروني لكل منهما كما هو مبين ,



ما هي الصيغة الكيميائية للمركب الناتج من اتحادهما؟





١٥ يمكن تطبيق نظرية كوسل ولويس على جزيء

- (أ) BCl_3 (ب) BF_3 (ج) PCl_5 (د) PCl_3

١٦ في الرابطة تكون الكثافة الإلكترونية متماثلة التوزيع حول كلا الدرتين المتحدتين

- (أ) التساهمية النقية (ب) التساهمية غير القطبية
 (ج) التساهمية القطبية (د) جميع ما سبق

١٧ «يمكن تفسير الروابط في جزيء SF_6 في ضوء نظرية رابطة التكافؤ» ما هو نوع التهجين الحادث في ذرة الكبريت؟

- (أ) sp^2 (ب) sp^3
 (ج) sp^3d (د) sp^3d^2

١٨ يشابه ترتيب ارواح الإلكترونات مع الشكل الفراغي للذرة عندما يكون عدد ارواح الإلكترونات الحرة مساوياً :

- (أ) 0 (ب) 1 (ج) 2 (د) 3

١٩ ترتيب ارواح الإلكترونات حول الذرة المركزية في جزيء الأوزون هو

- (أ) رباعي الاوجه (ب) هرم ثلاثي القاعدة
 (ج) مثلث مستوي (د) خطي

٢٠ عند تسخين الماء لدرجة الغليان أي الروابط يتم كسرها؟

- (أ) التساهمية (ب) التناسقية
 (ج) الأيونية (د) الهيدروجينية

٢١ الروابط في الشبكة المستخدمة في الفيوزات :

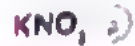
- (أ) أيونية (ب) تساهمية لينة
 (ج) تناسقية (د) فلزية



الوكليات الشاملة

وكليات (6)

كل مما يلي عوامل مؤكسدة عدا :



عند تفاعل 2 mol من حمض الكبريتك مع وفرة من كربونات الصوديوم شعاع مول من ثاني أكسيد الكربون .

(أ) 1

(ب) 2

(ج) 3

(د) 4

عند حرق شريط من الماغنسيوم على محار يحتوي على غاز السروجن يكون مركب عديم لأكسدة البتروجن فيه تساوي :

(أ) -2

(ب) +2

(ج) -3

(د) +3

ترتب اختارات التالية حسب قابلية الذوبان في الماء في الظروف القياسية من الضغط ودرجة الحرارة كالتالي :



أي المواد التالية محلوله الثاني بلون دليل عباد الشمس باللون الأزرق ؟

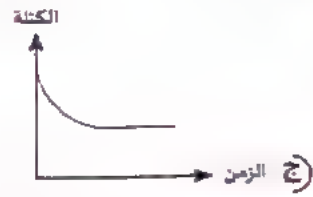
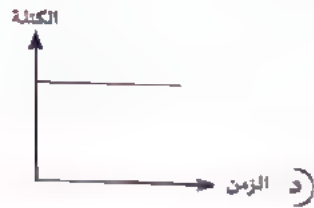
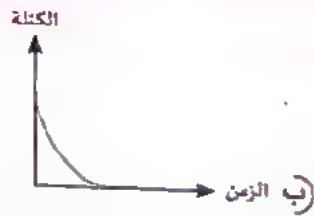


تغير الشكل عن المانع من الرض وكتله عنه من كربونات اللسيوم سم بسحبها بشده في إباء مسطح .

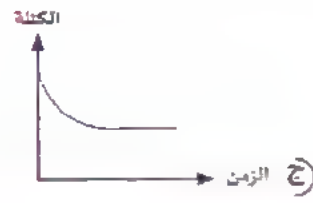
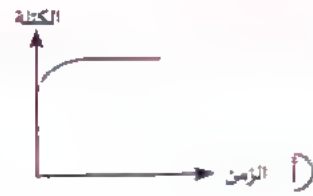




٧. يعبر الشكل عن العلاقة بين الزمن وكتلة عينة من كلوريد ألومنيوم يتم تسخينها بشدة في إناء مفتوح .



٨. يعبر الشكل عن العلاقة بين الزمن وكتلة عينة من حمض النيتريك يتم تسخينها بشدة في إناء مفتوح .



٩. أغلب العناصر المكونة لرواسب الكارناليت من الفئة :

(أ) S

(ب) P

(ج) d

(د) f

١٠. أي العبارات التالية غير صحيح ؟

(أ) يحتوي جزئ النيتروجين علي 3 أوربيتالات جزيئية رابطة

(ب) يحتوي جزئ النيتروجين علي 2 رابطة من النوع باي

(ج) يحتوي جزئ النيتروجين علي زوج من الإلكترونات الحرة

(د) يحتوي جزئ النيتروجين علي 14 إلكترون

١١ عند كاثود خلية التحليل الكهربى لمصهور كلوريد الصوديوم :

- أيونات الصوديوم تتحول الي ذرات صوديوم بفقدائها للإلكترونات
- أيونات الصوديوم تتحول الي ذرات صوديوم بإكتسابها للإلكترونات
- أيونات الكلور تتحول الي ذرات كلور بفقدائها للإلكترونات
- أيونات الكلور تتحول الي ذرات كلور بإكتسابها للإلكترونات

١٢ أي أزواج المركبات التالية تمتاز بخاصية التسامي؟

- $AlCl_3, NH_4Cl$
- $AlCl_3, NaCl$
- $MgCl_2, NH_4Cl$
- $AlCl_3, MgCl_2$

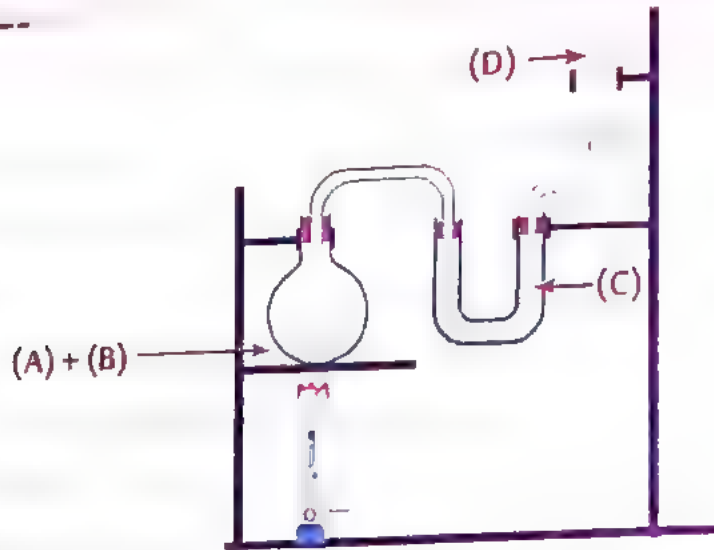
١٣ الحالة الفيزيائية المعبرة عن سماء المستقبل البيئوي:

- (S)
- (l)
- (g)
- (aq)

١٤ عدد العناصر الفلزية المستخدمة في صنع سباتك مراوح دفع السفن يساوي :

- 1
- 2
- 3
- 4

١٥ في الجهاز المبين بالشكل المقابل:



الصفة الكيميائية للمادة (C) قبل التجربة وبعد انتهاء التجربة :

| بعد انتهاء التجربة | قبل التجربة | |
|--------------------|-------------|----|
| CaO | CaO | أ) |
| $Ca(OH)_2$ | CaO | ب) |
| CaO | $Ca(OH)_2$ | ج) |
| $CaCO_3$ | CaO | د) |



١٦

طاقة الاوربيتال المهجن SP

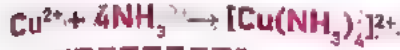
طاقة الاوربيتال 2Py

(ب) اقل من

(أ) اكبر من

(ج) اكبر قليلا

(د) تساوى



١٧

في التفاعل المقابل

أي مما يأتي هو الجزء المانح في الأيون الناتج؟

(ب) ذرة الهيدروجين في جزئ النشادر

(أ) Cu^{2+} 

(ج) ذرة النيتروجين في جزئ النشادر

١٨

الشكل الفراغي لجميع الجزيئات الآتية هو هرم ثلاثي القاعدة عدا جزيئ



١٩

يتشابه جزيئ SO_2 مع جزيئ SO_2 في

(ب) ترتيب أزواج الإلكترونات.

(أ) الشكل الفراغي للجزيئ.

(د) عدد أزواج إلكترونات الارتباط.

(ج) عدد أزواج الإلكترونات الحرة.

٢٠

بناء على نظرية الاوربيتالات الجزيئية نصف الرابطة بين درجتى الاكسجين في جزيئ الاكسجين كالتالي

(ب) رابطتين من النوع باي

(أ) رابطتين من النوع سيجما

(د) رابطتين من النوع دلتا

(ج) رابطة من النوع سيجما ورابطة باي

٢١

الرمز SP^3d معناه

(أ) تداخل اوربيتال S مع ثلاث اوربيتالات من P مع اوربيتالات d

(ب) تداخل اوربيتال S مع اوربيتالات P مع ثلاث اوربيتالات من d

(ج) تداخل ثلاث اوربيتالات S مع اوربيتال من P مع اوربيتال من d

(د) تداخل اوربيتال S مع اوربيتالات P مع اوربيتال من d

البوكليات الشاملة

بوكليات (6)

أبأ من الأختيارات التالية تحتوي على نوعين من الروابط الكيميائية؟



عدد اتحاد العنصر (A) الذي توزيعه $3s^2, 3p^1$, [Ne] مع العنصر (X) الذي توزيعه $3s^2, 3p^5$, [Ne] يتكون المركب



أبأ من الأشكال البيانية التالية تعبر عن العلاقة بين قوة الرابطة (X) ورتبتها (y)؟



ترتب الغازات التالية حسب كثافتها في الظروف القياسية من الضغط ودرجة الحرارة كالتالي:



أبأ أزواج المركبات التالية تمتاز بخاصية التسامي؟



ترتب قيم الروابط من الروابط في جزيئات المركبات كالتالي:



٧. أي المركبات التالية يتبع لقاعدة الثمانيات ؟

- أ) ClF_3 ب) XeF_2
ج) SeH_2 د) IF_3

٨. أي من المركبات التالية يتضمن زوج حر و 2 زوج ارتباط حول الذرة المركزية

- أ) SnCl_2 ب) CCl_4
ج) NH_4^+ د) BeCl_2

٩. النسبة بين عدد أزواج الإلكترونات الحرة والمرتبطة في جزيء PCl_3

- أ) أكبر من الواحد الصحيح ب) تساوى الواحد الصحيح
ج) أصغر من الواحد الصحيح د) تساوى صفر

١٠. إذا كانت قوة التنافر بين زوجين من (X) تساوى 70° وبين زوجين من (Z) تساوى 50° فإن

- أ) X تمثل أزواج ارتباط ب) Z تمثل أزواج ارتباط
ج) X تمثل أزواج حرة د) ب، ج صحيحان

١١. في حالة التهجين sp^3 يمكن أن يكون تركيب الجزيء أو الأيون

- أ) AX_4 ب) AX_3E
ج) AX_2E_2 د) جميع ما سبق

١٢. في الشبكة البلورية لكلوريد الصوديوم يحاط كل أيون صوديوم بعدد من أيونات الكلوريد يساوي

- أ) 1
ب) 2
ج) 6
د) 4

١٣. عند حدوث عملية إثارة لذرة الكربون فإن

- أ) عدد الإلكترونات الكلى لا يتغير
ب) عدد الأوربيتالات النصف ممتلئة يقل
ج) عدد الأوربيتالات النصف ممتلئة تزداد
د) أ، ج صحيحان

14 في أي الحالات التالية لا يتصاعد غاز ثاني أكسيد الكربون؟

أ) تسخين ملح كربونات الروبيديوم

ب) تسخين ملح كربونات الليثيوم

ج) تسخين ملح بيكربونات الصوديوم

د) إضافة حمض الهيدروكلوريك إلى ملح كربونات الصوديوم

15 يذوب اللون البنفسجي لبرمنجانات البوتاسيوم المخمضة بحمض الكبريتيك المركز عند تفاعلها مع ملح من أملاح النيتريت نتيجة لأن :

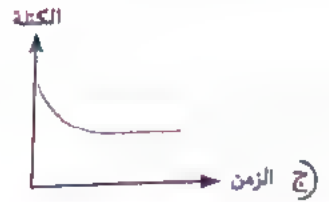
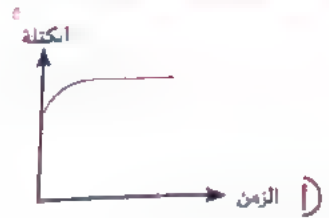
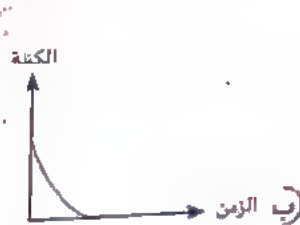
أ) أيون البرمنجانات يختزل

ب) أيون البوتاسيوم يتأكسد

ج) أيون البرمنجانات يتأكسد

د) أيون البوتاسيوم يختزل

16 عبر الشكل عن العلاقة بين الزمن وكتلة عينة من بيكربونات الصوديوم يتم تسخينها بشدة في إناء مفتوح .



17 إذا تم فتح كيس شيسبي في إناء مفلق ، أي من مكونات الهواء التالية تزداد نسبته؟

أ) O_2

ب) N_2

ج) CO_2

د) He

18 يتفاعل مع الأحماض أو القلويات ويصطي في كلا الحالتين ملح وماء .

أ) Na_2O

ب) Bi_2O_3

ج) Sb_2O_3

د) Al_2O_3

19 عند تسخين خام الكارنالت بشدة فإنه يفقد من وزنه .

أ) 40%

ب) 38.9%

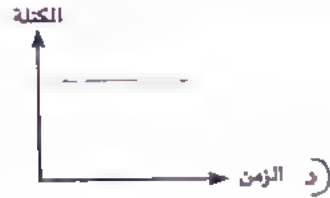
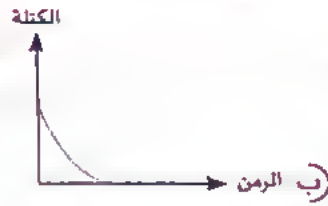
ج) 52%

د) 27.5%

٢٠ فلزات الألقلاء تذوب في الماء وتكون

- قلويات تحمر ورقة عباد الشمس
- قلويات تترك ورقة عباد الشمس وقيمة pH لها أقل من 7
- أحماض تحمر ورقة عباد الشمس وقيمة pH لها أقل من 7
- قلويات تترك ورقة عباد الشمس وقيمة pH لها أكبر من 7

٢١ يعبر الشكل عن العلاقة بين الزمن وكتلة عينة من هيدروكسيد النحاس II يتم تسخينها بشدة (لدرجة حرارة أعلى من 100°C) في إناء مفتوح .



البوكليتات الشاملة

بوكليت (7)

أيا مما يأتي يمثل ذرة كربون مهجنة لتكوين رابطتين π ورابطتين σ ؟

- أ) $1s^2, 2s^2, 2p_x^1, 2p_y^1, 2p_z^0$
 ب) $1s^2, (sp)^2, 2p_x^1, 2p_y^1$
 ج) $1s^2, (sp)^4$
 د) $1s^2, 2s^2, (sp)^2, 2p_x^1$

تعتمد الرابطة التساهمية على

- أ) التنافر بين الأيونات
 ب) التجاذب بين الأيونات
 ج) التجاذب بين الإلكترونات
 د) الجذب الإلكتروني بين الإلكترونات المشاركة وأنوية الذرات المرتبطة

إذا علمت أن جميع العناصر الافتراضية الموجودة بالجدول التالي تسبق الكلور في نفس دورته ، أياً من هذه العناصر يكون مع الكلور المركب الأكثر قابلية للتوصيل الكهربائي؟

| العنصر | Z | Y | X | W |
|------------------------|-----|-----|-----|-----|
| طاقة التأين (kJ / mol) | 738 | 578 | 520 | 496 |

- أ) X
 ب) Z
 ج) W
 د) Y

أياً من جزيئات المركبات التالية لا يخضع لطرية الثمانيات؟

- أ) PCl_3
 ب) CH_2Cl_2
 ج) SF_6
 د) OF_2

جميع جزيئات المركبات التساهمية التالية ، يعبر عنها بالاحتصار AX_nE_m ما عدا

- أ) H_2S
 ب) OF_2
 ج) H_2O
 د) PCl_3

ما عدد أزواج الإلكترونات الحرة والمرتبطة الموجودة حول الذرة المركزية في جزيء ClF_3 ؟

| الأختيار | د | ب | ج | أ |
|--------------------------------|------|---|---|---|
| عدد أزواج الإلكترونات الحرة | Zero | 2 | 3 | 1 |
| عدد أزواج الإلكترونات المرتبطة | 3 | 3 | 2 | 3 |

٧ تربط ذرتين من العنصر (Y) مع ذرة من العنصر (X) لتكوين المركب التساهمي (XY_2) ، أياً من العبارات التالية تنطبق على هذا المركب؟

- الشكل الفراغي للجزئ زاوي ويحتوي على زوج حر فقط
- تحتوي الذرة المركزية على 2 زوج حر والروابط بين ذرات الجزئ غير قطبية
- ترتيب أزواج الإلكترونات هرم رباعي الأوجه ويحتوي على 2 زوج حر
- تحتوي الذرة المركزية على 2 زوج ارتباط وقيمة الزاوية بين الروابط أكبر من 120°

٨ الجدول المقابل:

| | |
|--------|------------|
| SO_3 | OF_2 |
| SO_2 | CH_2Cl_2 |

يوضح صيغ كيميائية لجزئيات مختلفة ، ماهي الجزئيات التي يتشابه فيها الشكل الفراغي مع الشكل حسب ترتيب أزواج الإلكترونات (الحرّة والمرتبطة)؟

- CH_2Cl_2 ، SO_2
- OF_2 ، CH_2Cl_2
- SO_3 ، SO_2
- SO_3 ، CH_2Cl_2

٩ درجة غليان الماء أعلى من درجة غليان فلوريد الهيدروجين بالرغم من ان الفرق في السالبيه الكهربية بين $(H - F) < (O - H)$ ، فما السبب في ذلك

- الكتلة المولية للماء أقل من الكتلة المولية لفلوريد الهيدروجين
- عدد الأزواج الحرة حول ذرة الأكسجين أكبر من عددها حول ذرة الفلور مما يؤثر على قوة الرابطة
- عدد الروابط الهيدروجينية بين جزئيات الماء أكبر
- نصف قطر ذرة الأكسجين < نصف قطر ذرة الفلور مما يؤثر على قوة الرابطة

١٠ ترتب الروابط التالية حسب القطبية كالتالي :

- $[H - C] < [H - Cl] < [H - O]$
- $[H - C] < [H - O] < [H - Cl]$
- $[H - C] < [H - O] < [H - Cl]$
- $[H - O] < [H - C] < [H - Cl]$

١١ أي الذرات التالية تحتوي أوربيتالانها علي ثلاث إلكترونات مفردة ؟

- ذرة كربون مثارة
- ذرة كربون مهجنة sp^2
- ذرة بوريون مستقرة
- ذرة بوريون مثارة

١٢ أي المركبات التالية يختلف نوع التهجين فيها عن بقية المركبات ؟

- د) C_2H_2
ج) CO_2
ب) OF_2
د) $BeCl_2$

١٣ ما عدد الأوربيتالات الجرسية الرابطة في جزيء الأسيتيلين ؟

- د) 3
ج) 5
ب) 4
د) 6

١٤ بتشابه جزيء ثاني أكسيد الكبريت مع جزيء كبريتيد الهيدروجين في :

| عدد ذرات الجزيء | ترتيب أزواج الإلكترونات | الشكل الفراغي | عدد الأزواج الحرة |
|-----------------|-------------------------|---------------|-------------------|
| د) 4 | ✓ | ✓ | ✓ |
| ب) 3 | ✓ | ✓ | ✓ |
| ج) 2 | ✓ | ✓ | ✓ |
| د) 1 | ✓ | ✓ | ✓ |

١٥ الزاوية بين الروابط في جزيء CO_2 تشبه الزاوية بين الروابط في جزيء :

- د) SO_2
ج) C_2H_4
ب) CH_4
د) C_2H_2

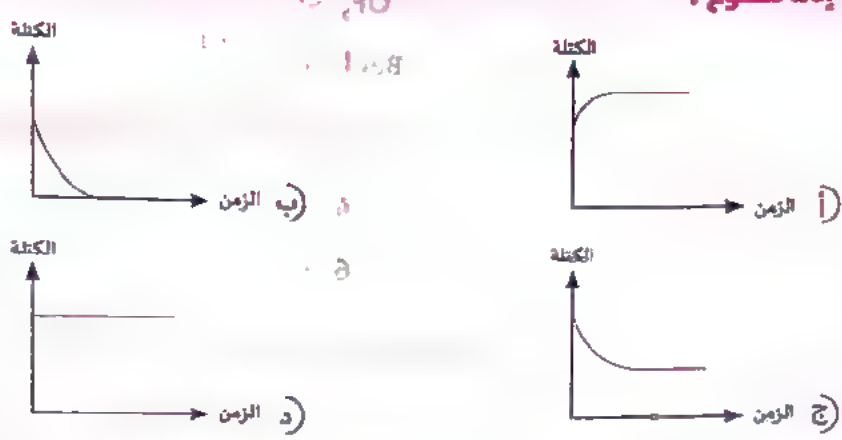
١٦ إذا علمت أن X^{2+} أيون لعنصر انتقالي وعدد الإلكترونات الأيون يساوي 25 عندما يرتبط مع الأيون Y^- الذي عدد إلكتروناته يساوي 36 يتكون مركب صيغته

- د) $MnCl_2$
ج) $CoCl_2$
ب) $MnBr_2$
د) $CoBr_2$

١٧ أي الطرق التالية لا تصلح للحصول على غاز أكسيد نيتريك ؟

- د) إضافة حمض كبريتيك مركز ساخن إلى خليط من كبريتات الحديد II ونترات الحديد III
ب) إضافة حمض نيتريك مخفف ساخن إلى برادة الحديد
ج) تسخين مركب الحلقة البنوية
د) تسخين عينة من الأكسجين والنيتروجين بنسبة 2 : 1 حجما لدرجة $3000^\circ C$

١٨. عبر الشكل عن العلاقة بين الزمن وكتلة عينة من كلوريد الأمونيوم يتم تسخينها بشدة في إناء مفتوح .



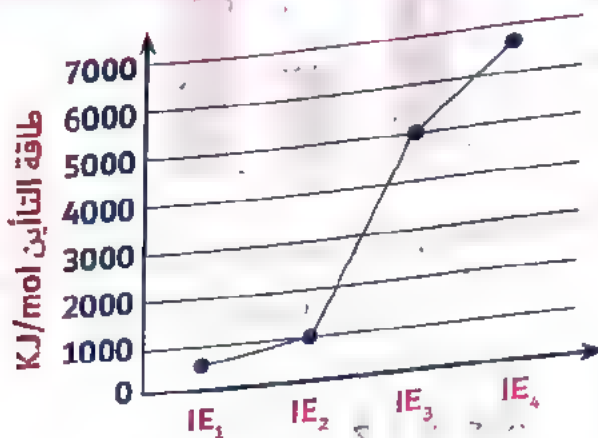
١٩. خام الكارناليث يحتوي على عناصر من المجموعة
 (أ) 1A, 2A (ب) 1A, 2A, 7A (ج) 1A, 2A, 3A (د) 1A, 2A, 6A, 7A

٢٠. كاتيونات عناصر الألقلاء الأرضية لها نفس التركيب الإلكتروني لـ
 (أ) كاتيونات عناصر المجموعة 1A (ب) كاتيونات عناصر المجموعة 3A
 (ج) الغازات الخاملة (د) جميع ما سبق

٢١. العلاقة البيانية المعبرة عن الحجم الذري وقدرة العنصر على الاحتزال في عناصر الألقلاء هي



يوضح الرسم البياني التالي طاقات التأين (من الأولى إلى الرابعة) للعنصر الافتراضي (W)، فما تمثيل لويس للنقطي للعنصر (X) الذي يلي العنصر (W) في نفس دورته؟



- X • (أ)
 • X • (ب)
 • X • (ج)
 • X • (د)

عندما تتفاعل العناصر المازية مع العناصر اللافلزية لتكوين المركبات الأيونية، ما الذي يحدث؟

- (أ) تترتب الكاتيونات والأنيونات بحيث تزيد من قوى التجاذب بين الأيونات المختلفة في الشحنة
 (ب) تترتب الكاتيونات والأنيونات بحيث تقلل من قوى التجاذب بين الأيونات المختلفة في الشحنة
 (ج) تترتب الكاتيونات والأنيونات بحيث تقلل من قوى التنافر بين الأيونات المتشابهة في الشحنة
 (د) (أ) و (ج) صحيحتان

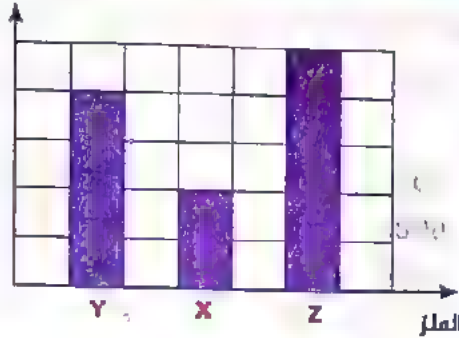
تحتوي الذرة المركزية في جزيء ICl_3 على إلكترونات حرة

- (أ) زوج
 (ب) زوجان
 (ج) ثلاثة أزواج
 (د) Zero



الشكل التالي:

التوصيل الكهربائي



يوضح التوصيل الكهربائي لبعض الفلزات التي لها الرموز الافتراضية X , Y , Z فإن الترتيب التنازلي لهذه الفلزات حسب قوة الرابطة الفلزية هو

- أ) $Y < Z < X$ ب) $Y < X < Z$ ج) $Z < Y < X$ د) $X < Y < Z$

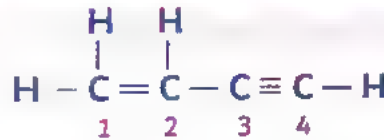
تحتوي جزيئات المواد التالية على رابطة تساهمية مزدوجة عدا

- أ) CO_2 ب) C_2H_4 ج) O_2 د) OF_2

في أي الجزيئات التالية تكون محصلة عزوم الازدواج القطبية تساوي صفراً؟

- أ) CCl_4 ب) H_2O ج) NH_3 د) HCl

في الجزيء المبين بالشكل المقابل:



ما عدد الروابط الناشئة من تداخل S مع SP^2 ؟

- أ) 2 ب) 3 ج) 4 د) 5

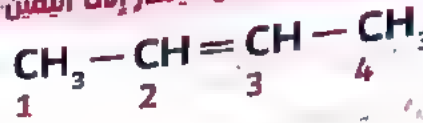
صيغة لويس للمركب SCl_2 تمثل بالشكل المقابل:



وبالتالي نستنتج في ضوء نظرية $VSEPR$ أن الشكل الفراغي للجزيء هو

- أ) هرم ثلاثي القاعدة
ب) رباعي الوجوه
ج) مثلث مستوي
د) زاوي

٩ نوع التهجين لذرات الكربون في المركب التالي من اليسار إلى اليمين



أ) $sp^3 - sp - sp - sp^3$

ب) $sp^2 - sp - sp - sp^3$

ج) $sp^3 - sp^2 - sp^2 - sp^3$

د) $sp^3 - sp - sp - sp^3$

١٠ ما نوع التهجين على الذرة المركزية في المركب CH_2Br_2

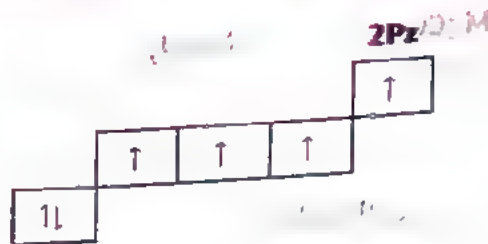
أ) sp

ب) sp^2

ج) sp^3

د) sp^3d

١١ التوزيع الإلكتروني التالي يمكن أن يكون عدد من روابط باي يساوي



أ) 1

ب) 2

ج) 3

د) Zero

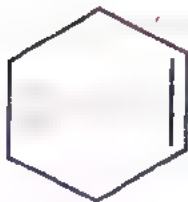
١٢ إذا علمت أن المركب المقابل يحتوي على 6 ذرات كربون ، وأن الكربون رباعي التكافؤ وتطبق عليه العلاقة $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ حيث (n) تمثل عدد ذرات الكربون فإن المركب يحتوي على عدد من روابط سيجما يساوي

أ) 14

ب) 15

ج) 16

د) 17



١٣ قيمة الراوية في أيون NH_4^+ تساوي

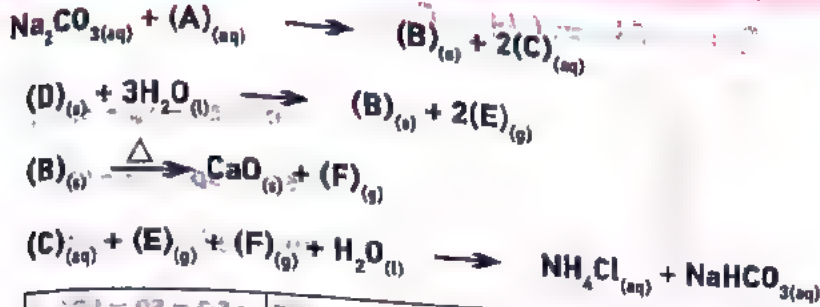
أ) أكبر من 109

أ) 120

ب) أقل من 109

ج) 109

١٤ ادرس المعادلات التالية جيداً ثم تخير الفقرة التي تعبر عن صيغ المركبات



| (A) | (B) | (D) | (F) | |
|-------------------|------------------------------------|--------------------------------|-----------------|---|
| HCl | Li ₂ CO ₃ | Li ₃ N | CO ₂ | د |
| CaCl ₂ | CaCO ₃ | CaCN ₂ | CO ₂ | ب |
| CaCO ₃ | Ca(HCO ₃) ₂ | Ca(CN) ₂ | NH ₃ | ج |
| MgCl ₂ | MgCO ₃ | Mg ₃ N ₂ | CO ₂ | د |

١٥ يتحلل سياناميد الكالسيوم مائياً ويتصاعد غاز الأمونيا مع تكون :

- أ) ماء الجير
ب) الجير الحي
ج) الحجر الجيري
د) سيانيد الكالسيوم

١٦ عند إضافة محلول NaOH إلى Al(OH)₃ :

- أ) لا يحدث تفاعل
ب) يتكون راسب أبيض
ج) يتكون محلول يحتوي على أيونات AlO₂⁻
د) يتكون محلول يحتوي على أيونات AlO₂⁺

١٧ عند تعريض الملح (X) للهب ينزغ غير المصطب يتلون اللهب بلون قرمزي ، وعند إضافة محلول برمنجانات البوتاسيوم المحمضة بحمض الكبريتيك المركز لمحلول الملح (X) يزول لون البرمنجانات البنفسجي . ماهي الصيغة الكيميائية للملح (X) ؟

- أ) KNO₃
ب) KNO₂
ج) LiNO₃
د) LiNO₂

تعتبر البروتينات بوليمرات طبيعية لمركبات تسمى بالأحماض الأمينية ويُعتبر العنصر (A) من العناصر الهامة في تركيب البروتين ، بينما تلعب الأيونات (B) دورا هاما في تخليق البروتين ، في حين تلعب الأيونات (C) دور الوسط الملائم لنقل الأحماض الأمينية الي الخلايا. أي الخيارات التالية تعبر تعبيراً صحيحاً عن كل من (A) ، (B) ، (C) ؟

| (A) | (B) | (C) | |
|-----|-----------------|-----------------|----|
| N | K ⁺ | Na ⁺ | أ) |
| N | Na ⁺ | K ⁺ | ب) |
| K | N ³⁻ | Na ⁺ | ج) |
| P | Na ⁺ | K ⁺ | د) |

١٩ في الكشف الحاف لعناصر الأفلام تكتسب العناصر طاقة

- أ) أكبر من طاقة المستوى Q
- ب) أقل من طاقة المستوى Q
- ج) تساوي طاقة المستوى Q
- د) أقل من أو تساوي طاقة المستوى Q

٢٠ عدد تكوين مركب ينتج من اتحاد العنصرين مع عنصر (X) من عناصر المجموعة 1A ، يكون

- أ) X_2H ويكون عدد تأكسد الهيدروجين +1
- ب) HX ويكون عدد تأكسد الهيدروجين -1
- ج) HX ويكون عدد تأكسد الهيدروجين +1
- د) XH ويكون عدد تأكسد الهيدروجين -1

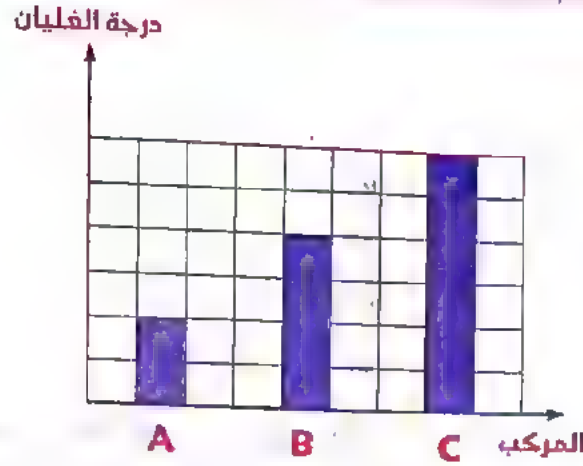
٢١ كل مما يأتي ينطبق على كاتيونات عناصر الأفلام فاعدا

- أ) نصف قطرها أصغر من نصف قطر ذرتها
- ب) تحمل شحنة +1
- ج) تفقد إلكتروناتها بسهولة
- د) تركيبها مماثل لأقرب غاز خامل يسبقها في الجدول الدوري

اليوكليتات الشاملة (9)

اليوكليتات الشاملة

الشكل البياني التالي:



يوضح درجة الفليان لثلاثة مركبات أيونية ، أياً من الاختيارات التالية تعبر عن تلك المركبات ؟

| A | B | C | |
|------|------|------|----|
| NaBr | NaF | NaCl | أ) |
| NaCl | NaF | NaBr | ب) |
| NaBr | NaCl | NaF | ج) |
| NaF | NaBr | NaCl | د) |

لتكوين الرابطة (C - H) في جزيء الإيثان H_3C-CH_3 يتم التداخل بين :

- أ) SP, P ب) SP^3, SP^3 ج) SP^3, S د) SP^2, S

كل مايلي يصلح للتمييز بين نترات الصوديوم وبيريت الصوديوم عدا

- أ) التسخين ب) استخدام محلول $KMnO_4$ المحمضة
ج) اجراء تجربة الحلقة البنية د) استخدام الماء

التغيرات التي يمر بها النحاس في تفاعله مع حمض النيتريك المحفف :

- أ) $Cu \rightarrow Cu_2O \rightarrow Cu(NO_3)_2$
ب) $Cu \rightarrow CuO \rightarrow Cu(NO_3)_2$
ج) $Cu \rightarrow CuO \rightarrow Cu(NO_3)_2$
د) $Cu \rightarrow CuNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2$

٥ أي العبارات التالية غير صحيح؟

- أ) الفوسفين أقل في درجة الغليان من النشادر
- ب) الفوسفين أكثر قدرة علي تكوين رابطة تناسقية من النشادر
- ج) النشادر أكثر قاعدية من الفوسفين
- د) النشادر أكثر قابلية للذوبان في الماء من الفوسفين

٦ تشتمل المجموعة 15 علي أقل عدد من مقارنة بعدد عناصر المجموعة

- أ) الفلزات
- ب) اللافلزات
- ج) أشباه الفلزات
- د) العناصر الإنتقالية

٧ يتشابه جزئ الفوسفين وجزئ الأمونيا في كل مما يلي عدا :

- أ) احتواء الذرة المركزية علي زوج حر من الإلكترونات
- ب) نوع التهجين في الذرة المركزية
- ج) طول الرابطة بين الذرة المركزية وذرة الهيدروجين
- د) الشكل الفراغي للجزئ

٨ عدد مولات ماء التبخر في رواسب الكارناتيت :

- أ) تساوي عدد مولات ماء التبخر في صودا الغسيل
- ب) أكبر من عدد مولات ماء التبخر في صودا الغسيل
- ج) أكبر من نصف عدد مولات ماء التبخر في صودا الغسيل
- د) أقل من نصف عدد مولات ماء التبخر في صودا الغسيل

٩ عند امرار غاز النيتروجين في حمص كبريتيك مركز :

- أ) لا يحدث تفاعل
- ب) يتكون كبريتات أمونيوم
- ج) يتكون غاز NO_2
- د) يتكون غاز NO

٢٠ عدد أكسيد الفوسفور في الفوسفين يساوي عدد أكسيد السروجن في :

- أ) حمض النيتريك
ب) أكسيد النيتروز
ج) الأمونيا
د) أكسيد الهيدرازين

٢١ أي الصارات التالية غير صحيح بخصوص المركب CCl_2F_2

- أ) يحتوي علي أربعة روابط من النوع سيجما
ب) يحتوي علي أربعة روابط متماثلة في الطول والقوة
ج) تهجين ذرة الكربون من النوع sp^3
د) الشكل الفراغي للجزئ رباعي الواجه

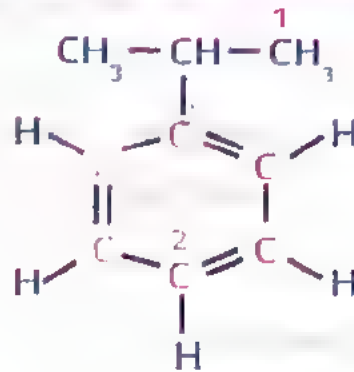
٢٢ الخاصية الكيميائية المحددة للفلزات السله

- أ) أحادية الذرة
ب) نشطة كيميائياً
ج) ثنائية الذرة
د) خاملة كيميائياً

٢٣ الشكل الهندسي لأيون NO_3^-

- أ) خطي
ب) زاوي
ج) مثلث مستوي
د) هرم رباعي

٢٤ في المركب المقابل يكون نوع التهجين في ذرة الكربون (1 و 2) على الترتيب



- أ) $sp^2 - sp$
ب) $sp^3 - sp^3$
ج) $sp^2 - sp$
د) $sp^2 - sp^3$

٢٥ عند اجراء تحليل كهربى لمحلول المادة XY حيث ان المقدار (X) في المحلول يكون

- أ) راسب عند الكاثود
ب) غاز عند الأنود
ج) محلول قاعدي
د) ب و ج صحيحتان

الشكل المقابل يوضح عدد من العناصر الافتراضية وموقعها في الجدول الدوري

| 1A | 2A | 3A | 4A | 5A | 6A | 7A | 0 |
|----|----|----|----|----|----|----|---|
| A | B | C | D | E | F | T | H |

أيا مما يأتي يعتبر صحيحا حسب قوة التوصل والانصهار

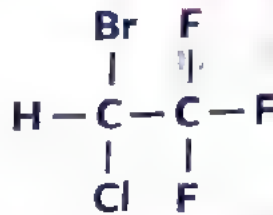
ب) $AT > BT_2 > BF$

ا) $AH > BT_2 > CF$

د) $T_2 > BF > DH$

ج) $BT_2 > A_3E > A_3F$

في مركب الهالوثان تكون الرابطة الأكثر قطبية هي :



د) $\text{C}-\text{Br}$

ج) $\text{C}-\text{Cl}$

ب) $\text{C}-\text{F}$

ا) $\text{C}-\text{H}$

كل مما يأتي صحيح بالنسبة لجزئ PCl_5 ما عدا

ا) لا تنطبق عليه نظرية الثمانية

ب) التهجين في ذرة الفوسفور من النوع sp^3d

ج) قبل حدوث عملية التهجين في الفوسفور يثار أحد إلكترونات $3s$ إلى المستوى الفرعي $3d$

د) الروابط حول ذرة الفوسفور مشابهة لعدد ونوع الروابط في جزئ الاسيتيلين

أيا مما يأتي ليس صحيحا بالنسبة لسماد كبريتات الأمونيوم ؟

ا) بسبب حموضة التربة

ب) يجب إضافة مواد قاعدية للتربة

ج) يحضر من تفاعل الأمونيا مع حمض الكبريتوز د) يذوب بسهولة في التربة ويمدها بالنتروجين

كل مما يأتي يمكن الحصول منه على غاز الأكسجين عدا

ا) الانحلال الحراري لنيترات الصوديوم ب) تفاعل فوق أكسيد الصوديوم مع الماء

ج) تفاعل KO_2 مع حمض HCl د) امرار CO_2 على KO_2 في وجود عامل حفاز

الكشف عن الغاز الناتج من تفاعل نيريد الماغسيوم مع الماء يستخدم

ب) غاز CO_2

ا) هيدروكسيد ماعتسيوم

د) جير مطلقا

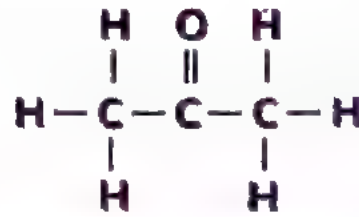
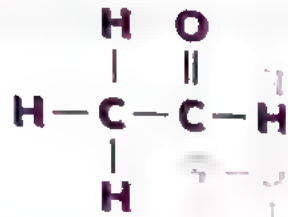
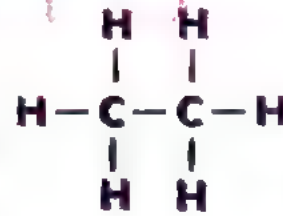
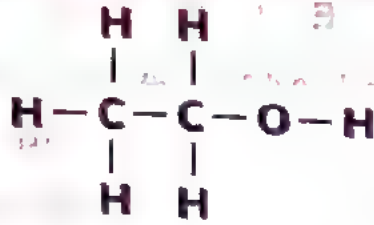
ج) حمض هيدروكلوريك مركز



بوكليت (10)

البوكليتات الشاملة

1 تتميز معظم المركبات العضوية بانخفاض درجات غليانها ، ولكن لا تنطبق هذه القاعدة على



2 الجدول التالي يوضح التوزيع الالكتروني لبعض العناصر . ادرسه جيدا ثم أجب

| العنصر | التوزيع |
|--------|--|
| X | $[\text{Ar}]_{18} , 3d^5 , 4s^2$ |
| Y | $[\text{Ar}]_{18} , 3d^{10} , 4s^2 , 4p^6$ |
| Z | $[\text{Ar}]_{18} , 3d^{10} , 4s^2 , 4p^5$ |
| T | $[\text{Ar}]_{18} , 3d^{10} , 4s^2 , 4p^4$ |

أولاً: أي أزواج العناصر السابقة يمكنها أن تتفاعل

1) Y, T 2) Z, Y 3) Y, X 4) X, T

ثانياً: أي أزواج العناصر لا يمكنها أن تتفاعل معاً

1) X, Z 2) Z, T 3) Y, T 4) X, T

3 ادرس التوزيع الالكتروني للمواد التالية ثم أجب :



- تتكون الروابط الأيونية بين أيونات كل من

1) Y, Z 2) X, Z 3) X, Y 4) Z, E

٤ كل مما يأتي يتأثر بمحصلة عزم الازدواج القطبي للجزيء عدا

أ) قوة التجاذب بين الجزيئات

ب) قطبية الجزيء

ج) نوع الروابط

د) شحنة الجزيء

٥ عنصر A يحتوي على ثلاث مستويات طاقة رئيسية وثلاث إلكترونات تكافؤ ، وعنصر B يحتوي على أربع مستويات طاقة رئيسية وعدد الإلكترونات التكافؤ ضعف إلكترونات تكافؤ A ، أيهما يأتي صحيح عند ارتباطهما

أ) يتكون مركب أيوني صيغته A_3B

ب) يتكون مركب تساهمي درجة انصهار منخفضة

ج) يتكون مركب تساهمي جيد التوصيل

د) يتكون مركب أيوني درجة انصهار منخفضة

٦ أي المركبات التالية لا تنطبق عليها النظرية الالكترونية للتكافؤ

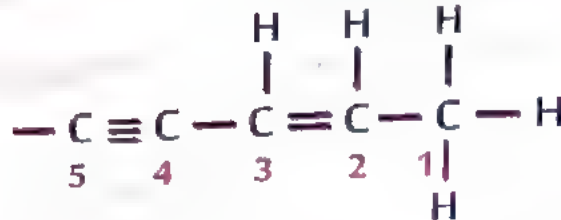
أ) BH_3

ب) CH_4

ج) H_2O

د) NH_3

٧ ادرس الشكل المقابل ثم أجب :



نوع التهجين في ذرة الكربون رقم (1)

أ) sp

ب) sp^2

ج) sp^3

د) sp^4

٨ جميع المركبات التالية يمكنها تكوين روابط تناسقية عدا

أ) NH_3

ب) BF_3

ج) CH_4

د) PCl_3



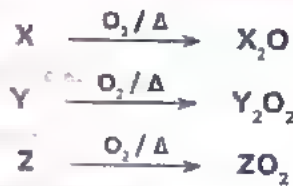
٩ كل مما يأتي صحيح بالنسبة للرابطة الهيدروجينية ما عدا

- أ) كل جزيء نشادر يكون رابطة هيدروجينية واحدة
- ب) كل جزيء ماء يمكنه تكوين اربع روابط هيدروجينية
- ج) كل جزيء HF يمكنه تكوين رابطتين هيدروجينيتين
- د) دائما ما تقع ذرة الهيدروجين بين ذرتين لها سالبية مرتفعة

١٠ أيا مما يأتي ليس من خواص عناصر الألقا

- أ) عوامل مختزلة قوية ب) تحتوي 2e في ns ج) عدد تأكسدها +1 د) كثافتها منخفضة

١١ ثلاث من عناصر الألقا X , Y , Z



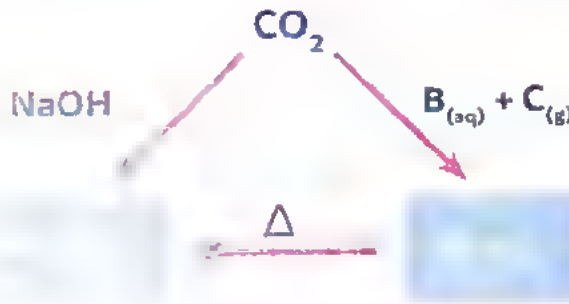
أيا مما يأتي صحيح ؟

- أ) $X > Y > Z$ حسب النشاط
- ب) Z يحتمل أن يكون روبيدوم
- ج) Y_2O_2 عامل مختزل قوى
- د) $X > Y > Z$ حسب حالات التأكسد

١٢ كل مما يأتي صحيح بالنسبة للملح الصخري عدا

- أ) يتكون من عناصر ممثلة
- ب) قد يتواجد في ماء البحر
- ج) يحتوي على العنصر السادس انتشارا
- د) أهم خامات البوتاسيوم

١٣ في الشكل التالي :



فإن A , B , C على الترتيب

- أ) $NH_3 - NH_4Cl - NaHCO_3$
- ب) $NH_3 - NaCl - Na_2CO_3$
- ج) $O_2 - NaCl - NaOH$
- د) $NH_3 - NH_4Cl - Na_2CO_3$

- ١٤ من عناصر 5A ويتفاعل أكسيده مع الأحماض والقواعد فإن توزيعه الإلكتروني قد يكون
- أ) $[Kr] 5s^2, 4d^{10}, 5p^3$
 ب) $[Xe] 6s^2, 5d^{10}, 6p^3$
 ج) $[Ne] 3s^2, 3p^3$
 د) $1s^2, 2s^2, 2p^1$

- ١٥ عنصر (X) من عناصر المجموعة (5A) يتواجد في خاماته على صورة كبريتيدات فإن كل مما يأتي صحيح بالنسبة للافلز الذي يشبّهه في نفس المجموعة عدا
- أ) أكثر عناصر 5A انتشارًا في القشرة الأرضية
 ب) التركيب الإلكتروني لأيونه الثلاثي $[Ar]$
 ج) يتواجد في فوسفات الكالسيوم والأباتيت
 د) صفاته اللافلزية أكثر من النيتروجين

- ١٦ أيًا مما يأتي صحيح بالنسبة للصفة القاعدية
- أ) $PH_3 < NH_3 < AsH_3$
 ب) $PH_3 < AsH_3 < NH_3$
 ج) $NH_3 < AsH_3 < PH_3$
 د) $NH_3 < PH_3 < AsH_3$

- ١٧ أي الصور التالية للزرنخ أقل صلاحية
- أ) أصفر / As_4
 ب) أسود / As
 ج) أصفر / As
 د) رمادي / As

- ١٨ أيًا مما يأتي صحيح بالنسبة لحمض النيتريك المركز
- أ) يتفاعل مع جميع الفلزات
 ب) لا يتفاعل مع جميع الفلزات
 ج) يتفاعل مع الحديد ثم يتوقف التفاعل
 د) يكون طبقة من الأكسيد الغير مسامي على سطح Cu, Cr

- ١٩ عند خلط نترات الصوديوم مع حمض الكبريتيك المركز وتسخين الخليط لحوالي $120^\circ C$ أيًا مما يأتي صحيح
- أ) يتكون حمض النيتريك
 ب) يتكون NO_2 و O_2
 ج) لن يحدث تفاعل
 د) يتكون كبريتيك صوديوم

- ٢٠ عنصر (X) يحتوي أربع مستويات طاقة رئيسية ويتواجد في الطبيعة على صورة X_2S_3 فإن العنصر الذي يليه في نفس المجموعة يستخدم في
- أ) أجهزة الفحوصات الدقيقة
 ب) سبائك لا تتفاعل مع الأحماض
 ج) الألعاب النارية والثقاب
 د) علاج اللوكيميا

- ٢١ عنصر (X) توزيعه الإلكتروني $1s^2, 2s^2, 2p^2$ فإن العنصر الذي يليه في نفس الدورة يمكن أن يستخدم في كل مما يأتي عدا
- أ) الاستخدام الطبي
 ب) المواد الغذائية
 ج) الطاقة الكهربائية
 د) المشروعات الزراعية

البوكليتات الشاملة (11)

البوكليتات الشاملة

١ حسب مفهوم لويس النقطي ما يلي صحيح بالنسبة لجرىء الشادر $(N, H)NH$

- ا) يحتوى 3 زوج ارتباط وزوج حر
ب) يحتوى 6 الكترون ارتباط و 2 الكترون حر
ج) يحتوى 6 زوج ارتباط و 2 زوج حر
د) يحتوى 4 زوج ارتباط و 1 زوج حر

٢ كل المركبات الآتية تحتوي على رابطة تساهمية ممتدة ما عدا

- ا) NaH
ب) HF
ج) H_2O
د) HCl

٣ أى المركبات الآتية لا تنطبق عليها الطريقة الالكترونية للكامل

- ا) SF_6
ب) H_2S
ج) PCl_3
د) CO_2

٤ المركب BeF_2

- ا) مركب قطبي - به رابطة غير قطبية
ب) مركب أيوني - به رابطة قطبيه
ج) مركب غير قطبي - به رابطة غير قطبيه
د) مركب غير قطبي - به رابطة قطبية

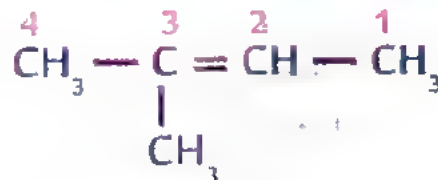
٥ أباً من المركبات الآتية يكون الترابط الأيوني ممتداً أموى

- ا) LiF
ب) LiI
ج) RbF
د) RbI

٦ لتكوين الرابطة (σ) في جزيء الميثان يتم التداخل من :

- ا) S, P
ب) SP^3, SP^3
ج) SP^3, S
د) SP^2, S

٧ فى المركب المفضل الرابطة من درجتي الكربون 3 , 2 تنشأ من تداخله ... لكل دره



- ا) p, SP^2
ب) SP, SP
ج) SP^2, SP^2
د) SP^3, SP^3



أيا من أزواج المركبات التي لها الاختصارات التالية يمكنها تكوين روابط تناسقية :

- (أ) AX_3, AX_3E
(ب) AX_4, AX_3E_2
(ج) AX_3E, AX_3E_2
(د) AX_5, AX_5

درجة غليان الماء أعلى من درجة غليان حمض الهيدروفلوريك بالرغم من أن فرق السالبية بين $O, H < F, H$ والسبب في ذلك

- (أ) قوة الرابطة الهيدروجينية بين جزيئات الماء أقوى
(ب) عدد الروابط الهيدروجينية بين جزيئات الماء أكثر
(ج) الحالة الفيزيائية للماء تختلف عن الحالة الفيزيائية للحمض
(د) حجم ذرة الأكسجين > حجم ذرة الفلور مما يؤثر على قوة الرابطة

المركب NH, OH يحتوي على أكثر من نوع من الروابط أي مما يلي صحيح :

- (أ) أيونية - فلزية - هيدروجينية
(ب) أيونية - تساهمية - هيدروجينية
(ج) تساهمية - تناسقية - أيونية
(د) تساهمية - تناسقية - هيدروجينية

كل مما يأتي صحيح لكاتيونات الألقا عدا

- (أ) لها التركيب الإلكتروني للغاز الخامل الذي يسبقها
(ب) لها التركيب الإلكتروني لأيونات 7A
(ج) لها التركيب الإلكتروني لكاتيونات 2A
(د) عدد إلكتروناتها = العدد الذري لها

كل مما يأتي عامل مخزل عدا

- (أ) البوتاسيوم عند تفاعله مع الهالوجينات
(ب) فوق الأكسيد عند تفاعل مع الماء
(ج) الهيدريدات عند ذوبانها في الماء
(د) حمض HCl عند تفاعل مع السوبر أكسيد

أيا مما يأتي يعتبر حامٍ لعنصرين من عناصر الفئة (s)

- (أ) الملح الصخري
(ب) الكارتاليت
(ج) الكربوليت
(د) كلوريد البوتاسيوم

للتخلص من عسر الماء وتحويله إلى ماء ناعم تكوّن

- (أ) كربونات كالسيوم وكربونات ماغنسيوم
(ب) أيونات Mg^{2+}, Ca^{2+}
(ج) كربونات صوديوم مائية
(د) صودا الغسيل

١٥) أيًا من المواد التي لها التوزيع الإلكتروني التالي تستخدم في تخليق البروتين

٣, ٧, ٨, ١, ٢, ٤

ب) $1s^2, 2s^2, 2p^4$

أ) $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^4$

١, ٢, ٣, ٤, ٥, ٦, ٧, ٨, ٩, ١٠

د) $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2$

ج) $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^1$

١٦) أيًا من الاختصارات التالية لمركباتها قيم زوايا بين روابطها التساهمية أقل من تلك الموجودة في

المركب الذي له الاختصار AX_2E

ب) AX_2E_2

أ) AX_2E

د) AX_3E

ج) AX_3

١٧) عنصر (X) من عناصر المجموعة 5A له التوزيع الإلكتروني الخارجي $5p^3, 4d^{10}, 5s^2$ فإن العنصر

الذي يليه من نفس المجموعة يمكنه أن يتفاعل مع

ب) الأحماض

أ) القلويات

د) العناصر الخاملة

ج) الفلزات القلوية

١٨) أيا مما يأتي صحيح حسب الصفة اللاهترة لعناصر 5A

ب) $N < As < Sb < Bi$

أ) $P < Sb < As < Bi$

د) $P < Sb = As < Bi$

ج) $Bi < Sb < P < N$

١٩) تتميز كل العناصر التالية بوجود أكثر من شكل بلوري لها هذا

ب) النيتروجين

أ) الفوسفور

د) الأنتيمون

ج) الزرنيخ

٢٠) أيا مما يأتي ليس صحيحًا بالنسبة لسماد كبريتات الأمونيوم

أ) يسبب حموضة التربة

ب) يجب إضافة مواد قاعدية للتربة

ج) يحضر من تفاعل الأمونيا مع حمض الكبريتوز

د) يذوب بسهولة في التربة ويمدها بالنيتروجين

٢١) عند إضافة حمض السريك المركز للحديد

أ) لا يحدث تفاعل نهائيًا

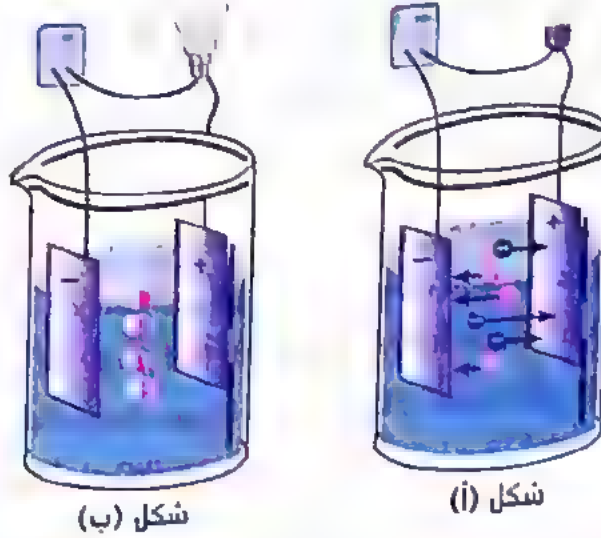
ب) تتكون طبقة من نيترات الحديد ثم يتوقف التفاعل

ج) يذوب الحديد في الحمض المركز مكونًا نترات حديد III

د) يحدث تفاعل يؤدي إلى عزل الحديد عن الحمض

أسئلة مقابلة خاصة بالاختبارات

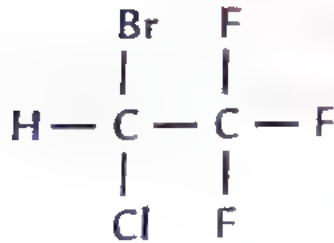
أي الجزيئات التالية تمثل الشكل (ب) مع تفسير أجبائك؟



شكل (ب)

شكل (أ)

٢ ارسم نموذج لويس القطبي للمركب (XY₃) حيث أن العنصر (X) عدده الذري 6 بينما العنصر (Y) عدده الذري 8؟



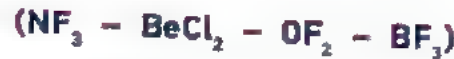
٢ من الصيغة البنائية للمركب المقابل ، ما عدد إلكترونات تكافؤ ذرات العناصر التي لم تحدث في تكوين الروابط؟

- علماً بأن الأعداد الذرية لهذه العناصر هي: (F = 9) ، (Br = 35) ، (Cl = 17) ، (C = 6) ، (H = 1)



٤ عنصر (W) يتكون من ثلاثة مستويات فرعية جميع أوربيتالاتها مشغولة بالإلكترونات والمستوى الفرعي الأخير يحتوي على 3 إلكترونات مفردة ، فإذا علمت أن العنصر (X) يلي العنصر (W) في نفس مجموعته ، والعنصر (Y) عدده الذري 17 ، فما الصيغة الكيميائية للمركب المتكون بين ذرات (X) و (Y) وكذلك نموذج لويس النقطي لهذا المركب؟

٥ لديك المركبات التالية:



- حسب مفهوم لويس النقطي كم عدد أزواج الإلكترونات الحرة والمرتبطة المحيطة بالذرة المركزية بكل مركب من المركبات السابقة؟

٦ لديك العناصر التالية (X , Y , W , Z) إذا علمت أن العنصر (X) ممثل ويتكون من ثلاثة مستويات طاقة رئيسية والمستوى الفرعي الأخير لا يوجد به إلكترونات مفردة بينما العنصر (Y) ينتهي توزيعه بالمستوى (4p³) ، علماً بأن العنصر (W) يلي العنصر (X) في نفس الدورة بينما العنصر (Z) يسبق العنصر (Y) في نفس المجموعة ، فماذا يحدث لمصباح كهربى فى دائرة كهربية تحتوي على محلول المركب الناتج من اتحاد (W) مع (Z)؟

٧ ارسم جزئ الهيدرازين N₂H₄ بنموذج لويس النقطي موضحاً عليه أزواج الإلكترونات الحرة والمرتبطة؟

٨ لديك المركبات التالية (NaCl - NaBr - NaF)

- رتب هذه المركبات تنازلياً حسب درجة الفليان؟

٩ الجدول التالي يوضح التوزيع الإلكتروني لبعض العناصر أو أيوناتها ، أدرسه جيداً ثم أجب عن الآتى:

| | |
|-----------------|---|
| X ⁻ | [₃₆ Ar] 4s ² , 3d ¹⁰ , 4p ⁶ |
| Y | 1s ² , 2s ² , 2p ⁶ , 3s ² , 3p ⁶ |
| W ²⁺ | 1s ² , 2s ² , 2p ⁶ |
| Z ²⁺ | 1s ² , 2s ² , 2p ⁶ |

أ) أيّاً من هذه العناصر يمكنها أن تتفاعل مع بعضها؟

ب) أيّاً من هذه العناصر لا يتفاعل إلا تحت ظروف خاصة؟

ج) أيّاً من هذه العناصر يكون جزئ ثنائي الذرة؟



١٠ ارسم شكل لويس للنقطة للمركب $BeCl_2$ ثم أجب عن الأسئلة الآتية:

- أ) ما الشكل الفراغي للجزئ وما الاختصار المصير عنه؟
 ب) هل يخضع هذا المركب لنظرية الثمانية أم لا؟ مع تفسير أحابك

١١ العنصر (X) توزيعه الإلكتروني $1s^2, 2s^2, 2p^4, 3s^2, 3p^4$ بينما العنصر (Y) يتكون من مستوى فرعي واحد به إلكترون مفرد ، فإذا ارتبط العنصر (W) الذي يسبق العنصر (X) في نفس المجموعة مع العنصر (Y) ، أجب عن الأسئلة التالية:

- أ) ما قيمة الزاوية بين الروابط في الجزئ الناتج؟
 ب) ماعدد أزواج الإلكترونات الحرة والمرتبطة الموجودة حول الدرة المركزية بالجزئ الناتج؟
 ج) ما الشكل الفراغي للجزئ الناتج وكذلك الاختصار المصير عنه؟

١٢ تبعاً لنظرية VSEPR ما أوجه التشابه والاختلاف بين المركبين $(NH_3 - CCl_4)$ ؟

١٣ ادرس الجدول التالي جيداً:

| المركب | A | B | C | D |
|---|------|------------|-----|-------------------|
| الشكل الفراغي | زاوى | مثلث مستوي | خطي | هرم ثلاثى القاعدة |
| عدد الأزواج المرتبطة حول الذرة المركزية | 2 | 3 | 2 | 3 |

- أنسب المركبات التالية بما تناسها من رموز في الجدول: $(NF_3 - H_2S - BF_3 - CO_2)$

١٤ أياً من الجزيئات الآتية يكون الشكل المراعى للجزئ مشابه للشكل حسب ترتيب أزواج الإلكترونات $(SnCl_2 - CF_4 - OF_2 - HgCl_2)$

١٥ ترتبط ذرتين من العنصر (Y) مع ذرة من العنصر (X) لتكوين المركب التساهمي (XY_2) ، أياً من العبارات التالية تنطبق على هذا المركب؟ مع تفسير أحابك

- أ) تحتوي الدرة المركزية على 2 زوج ارتباط وقيمة الزاوية بين الروابط أكبر من 120°
 ب) شكل الجزئ حسب ترتيب أزواج الإلكترونات هرم رباعي الأوجه ويحتوي على 2 زوج حر

١٦ جميع جزيئات المركبات التساهمية التالية يعبر عنها بالاختصار AX_2E_2 ، ماعدا؟
 $(H_2O - H_2S - PCl_3 - OF_2)$



١٧ إذا علمت أن العنصرين (A , B) كلاً منهما يتكون من ثلاث مستويات فرعية حيث أن العنصر (A) به إلكترون مفرد وجميع أوربيتالاته مشغولة بالإلكترونات ، بينما العنصر (B) به إلكترون مفرد ولكن جميع أوربيتالاته ليست مشغولة بالإلكترونات ، أجب عن الأسئلة التالية:

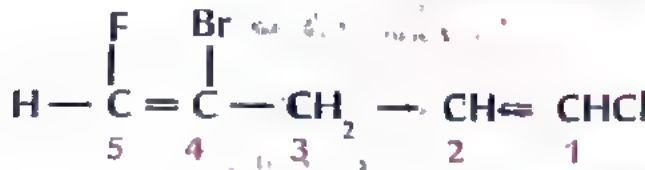
- د) هل يخضع المركب الناتج من اتحاد ثلاث ذرات من العنصر (A) مع ذرة من العنصر (B) للنظرية الثمانية أم لا؟ مع تفسير أجبك
 ب) ما الشكل الفراغي والاختصار المعبر عن المركب؟

١٨ ادرس الجدول التالي جيداً:

| المركب | A | B | C | D | E |
|---|---|---|---|---|---|
| عدد الأزواج المرتبطة حول الذرة المركزية | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 |
| عدد الأزواج الحرة حول الذرة المركزية | 2 | 1 | 0 | 1 | 0 |

- أياً من هذه المركبات تتشابه في الشكل حسب ترتيب أزواج الإلكترونات الحرة والمرتبطة؟

١٩ ادرس المركب التالي ثم أجب عن الأسئلة الآتية :



- د) ما لتوزيع الإلكترونات لذرة الكربون رقم (2) ؟
 ب) ما قيمة الروابط بين الأوربيتالات المهجنة في ذرة الكربون رقم (5) ؟
 ج) كم عدد أزواج الإلكترونات الحرة بالمركب ؟

٢٠ طبقاً لنظرية رابطة التكافؤ ، أياً من الأوربيتالات يحدث بينها تداخل في كل من الجزيئات التالية :

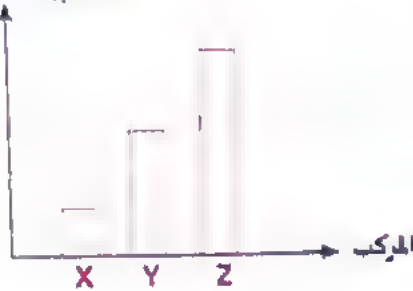
- د) جزيء H_2O ب) جزيء Br_2 ج) جزيء HCl

٢١ ما قيمة الرابطة بين كل أوربيتالين مهجنين في الجزيئات التالية :

- د) جزيء BI_3 ب) جزيء BeH_2 ج) جزيء CF_4

٢٢ ادرس الرسم البنائي المقابل:

قيم الزوايا بين
الأوربيتنالات المهجنة



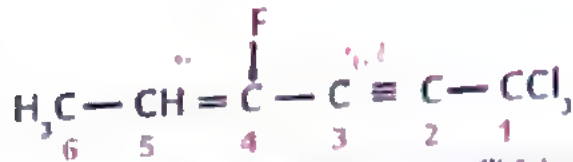
لم حدد أيًا من المركبات التالية يمثل (X) و (Y) و (Z) :



٢٣ أيًا من جزئيات المركبات التالية يمكنها تكوين روابط تناسقية مع هيسر أمانك ؟



٢٤ ادرس المركب التالي حددًا ثم أجب عن الأسئلة الآتية :



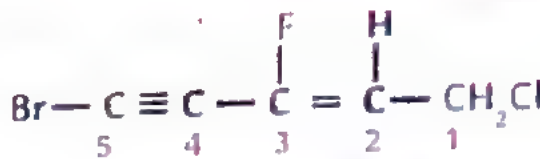
(أ) ما نوع التهجين في ذرة الكربون رقم (1) و رقم (3) ؟

(ب) ما قيمة الزاوية بين كل أوربيتال مهجين في ذرة الكربون رقم (5) ؟

(ج) كم عدد أزواج الإلكترونات الحرة بالمركب ؟

٢٥ ما عدد الروابط وأنواعها في جزيء هيدروكسيد الأمونيوم NH₄OH ؟

٢٦ ادرس الجزيء التالي ثم أجب :



(أ) ما الشكل الذي تترب عليه الأوربيتنالات المهجنة حول ذرات الكربون (1 ، 2 ، 4) ؟

(ب) ما نوع التهجين في ذرة الكربون رقم (1) و (5) ؟

٢٧ التحسس الحادث في ذرة الكربون في جزيء CCl₄ من النوع sp³ :

(أ) ما قيمة الزاوية بين الروابط ؟ (ب) كم عدد أزواج الإلكترونات الحرة في الجزيء ؟

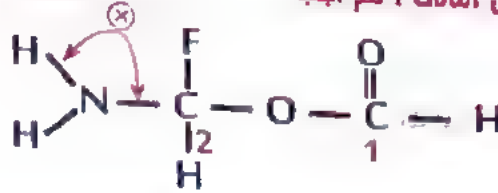
(ج) وضع بالرسم التخطيطي أوربيتالات ذرة الكربون في كلًا من :

- الحالة المستقرة - الحالة المثارة - الحالة المهجنة

٢٨ حدد أياً من المركبات التي لها الاختصارات التالية يمكنها تكوين روابط تناسقية :

- AX₃ (أ) AX₃E₂ (ب) AX₄ (ج) AX₂E (د) AX₂E₂ (هـ)

٢٩ ادرس الجزء الموضح بالشكل التالي ، ثم أجب :



(أ) مانوع التهجين الحادث في ذرة الكربون رقم (1) ؟

(ب) ماعدد أزواج الإلكترونات الحرة في الجزء ؟

(ج) ماقيمة الزاوية (X) ؟

٣٠ لديك العنصران التاليين :

- العنصر (A) : يحتوي غلاف تكافؤه على سبعة إلكترونات

- العنصر (B) : يحتوي غلاف تكافؤه على خمسة إلكترونات

ما صيغة المركب الناتج من اتحادهما وماعدد أزواج الإلكترونات الحرة بالمركب ؟

٣١ رتب المركبات التالية تنازلياً حسب مقدار الزاوية بين الأوربياتال المهجنة :

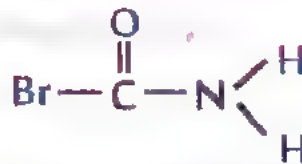


٣٢ أعد رسم الجزء التالي بطريقة لويس النقطية موضحاً عليه أزواج الإلكترونات الحرة والمرتبطة، ثم

حدد نوع التهجين الحادث في ذرة الكربون رقم (2) ؟



٣٣ ادرس الجزء التالي جيداً ، ثم أجب عن الأسئلة الآتية :



(أ) ما الأوربياتال المستخدم في ذرة الكربون لتكوين الرابطة باي ؟

(ب) ما عدد أزواج الإلكترونات الحرة الموجوده في الجزء ؟

(ج) وضح بالرسم توزيع الإلكترونات في ذرة الكربون المثارة والمهجنة ؟

٢٤ لديك العناصر التالية : (H , E , D , C , B , A) ،

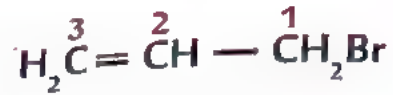
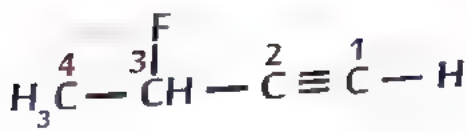
اذكر نوع التهجين الحادث عند ارتباط :

أ) ذرة من العنصر (B) مع ذرتين من العنصر (A) ؟

ب) ذرة من العنصر (C) مع ثلاث ذرات من العنصر (H) ؟

ج) ذرتين من العنصر (D) مع ذرتين من العنصر (A) ؟

٢٥ لديك المركبات التالية ، ادرسها جيداً ثم أجب عن الأسئلة الآتية :



(A)

(B)

أ) مانوع التهجين الحادث في ذرة الكربون رقم (٢) في كلا من المركب (A) والمركب (B) ؟

ب) ماعدد أزواج الإلكترونات الحرة في كلا من المركب (A) والمركب (B) ؟

ج) أيأ من المركبين (A) ، (B) يحتوي على العدد الأعلى من روابط سيجما ؟

٢٦ أكتب التوزيع الإلكتروني لكلاً من :

أ) مادة تكون الوسط الملائم لنقل المواد الغذائية مثل الجلوكوز

ب) مادة تلعب دوراً هاماً في تخليق البروتين

٢٧ ادرس التفاعلات التالية ثم أجب عن الأسئلة الآتية :

(1) تفاعل الليثيوم مع الهيدروجين

(2) تفاعل البوتاسيوم مع البروم ثم التحليل الكهربى لمصهور المركب الناتج

(3) وضع قطعة من الصوديوم في إناء به ماء

(4) تفاعل الليثيوم مع النيتروجين ثم ذوبان المركب الناتج في الماء

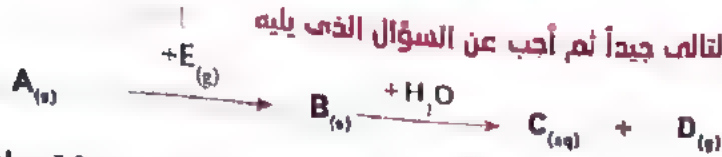
أ) أيأ من هذه التفاعلات ينتج عنه غاز يمكن استخدامه لتحضير أحد هيدريدات الألكال ؟

ب) أيأ من هذه التفاعلات محلولها يزرق ورقة عباد الشمس ؟



٢٨ ماذا يحدث لكتلة هيدروكسيد الصوديوم عند تركها لفترة في الهواء ؟

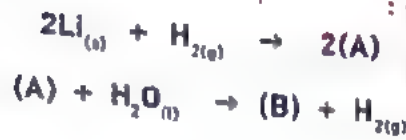
٢٩ ادرس المخطط التالي جيداً ثم أجب عن السؤال الذي يليه



إذا علمت ان العنصر (A) أقل فلزات الأقلاء حجماً والمركب (C) يزيق ورقة عباد الشمس ، فما هي الصيغة الكيميائية للمركبات التالية : (B ، C ، D ، E)

٤٠ ما أوجه التشابه والأختلاف بين $NaOH$ و Na_2CO_3 ؟

٤١ ادرس المعادلات التالية ثم أجب :



أ) ما صيغة كلا من المركب (B ، A) ؟

ب) ما تأثير المركب (A) على ورقة عباد الشمس ؟

٤٢ أياً من المواد التالية نستخدم في إطعام درائق فلزات الأملاء مع يفسر سبب عدم احتياك للمادة الأخرى (الماء - الرمل)

٤٣ أياً من التفاعلات التالية ينتج عنها غازات :

أ) تفاعل الليثيوم مع الهيدروجين

ب) تفاعل سوبر أكسيد البوتاسيوم مع حمض الهيدروكلوريك

ج) الانحلال الحراري لترات الصوديوم

د) تفاعل فوق أكسيد الصوديوم مع حمض الهيدروكلوريك

٤٤ أكسب التفاعلات الحادثة عند الأتود والكانود عند استخلاص البيروروم من بروميد البيروروم بالتفصيل الكهربى لمصهوره ؟

٤٥ اذكر نوع الحام المحتوى على :

أ) عنصر يقع في الدورة الثالثة والمجموعة 1A

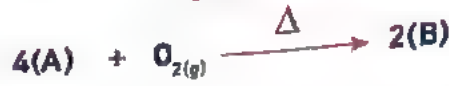
ب) عنصر مكون من خمسة مستويات مربعة وبه إلكترون مفرد

٤٦ وضع بالمعادلات الكيميائية الموزونة كيف تحصل على هيدروكسيد الليثيوم من عنصر الليثيوم ؟

٤٧ أياً من العناصر التالية تكون قوى التجاذب بين النواة وإلكترون التكافؤ هي الأكبر ؟

(البوتاسيوم - الصوديوم - السيزيوم - الليثيوم)

٤٨ ادرس التفاعلات التالية جيداً ثم أجب عن الأسئلة الآتية :



أ) ماصفة كلاً من المركب (A , B , C) ؟

ب) ما تأثير المركب (C) على ورقة عباد الشمس ؟

ج) ماهي طريقة تحضير المركب (B) ؟

٤٩ ما عدد تأكسد أنيون الهيدروكسين في المركب الناتج من تفاعل البوتاسيوم مع الهيدروكسين ؟

٥٠ ما تأثير المحلول الناتج من دويان عنصر الصوديوم في الماء على ورقة عباد الشمس ؟

٥١ وضع بالمعادلات الكيميائية الموزونة كيف تحصل على غاز النشادر من عنصر الليثيوم ؟

٥٢ ادرس التفاعلات التالية جيداً ثم أجب :

(1) تفاعل قطعة من الصوديوم مع حمض الهيدروكلوريك المخفف

(2) الانحلال الحراري لكريونات البوتاسيوم

(3) الانحلال الحراري لكريونات الليثيوم

(4) الانحلال الحراري لترات البوتاسيوم

أ) أياً من هذه التفاعلات ينتج عنها مركب يستخدم في صناعة البارود ؟

ب) أياً من هذه التفاعلات ينتج عنها غاز يمكن تحويله للأكسجين عند إمراره على KO_2 ؟

٥٣ ادرس التفاعل التالي جيداً ثم أجب :



ما أهم ما يمتاز به المركب (A) وما هو التركيب الإلكتروني لأيون هذا المركب ؟



٥٤ تم غمس طرف من سلك البلاتين في عدة أملاح مجهولة ثم تم وضع طرف السلك في المنطقة

الغمر مضينة من لهب بزن ، فكانت النتائج كالتالي :

- عينة الملح (A) ← تعطى لون بنفسجي

- عينة الملح (B) ← تعطى لون أصفر ذهبي

- عينة الملح (C) ← تعطى لون قرموزي

١) ما كاتيونات عناصر هذه الأملاح ؟

٢) أيًا من كاتيونات هذه الأملاح عنصرها هو الأكثر عنفاً عند تفاعله مع الماء ؟

٥٥ لديك ثلاثة أنابيب اختبار يحتوي كل منها على محلول لأحد الأملاح أضيف لكل منها قطرات من

محلول الصودا الكاوية فكانت النتائج كالتالي :

- في الأنبوبة الأولى ← تصاعد غاز له رائحة نفاذة يزرق ورقة عباد الشمس الحمراء

- في الأنبوبة الثانية ← يتكون راسب أزرق يسود بالتسخين

- في الأنبوبة الثالثة ← يتكون راسب أبيض سرعان ما يختفي بإضافة المزيد من NaOH

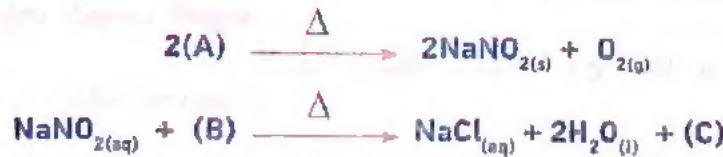
ما هي الأملاح المتواجدة في الأنابيب قبل إضافة محلول الصودا الكاوية ؟

٥٦ عند إمرار غاز CO₂ على سويف أكسيد البوتاسيوم في وجود CuCl₂ ثم إمرار الغاز الناتج على نحاس

مسخن لدرجة الاحمرار . ما لون المركب المتكون ؟

٥٧ وضح بالمعادلات الكيميائية كيف نحصل على غاز النشادر من كبريت الكالسيوم ؟

٥٨ ادرس المخطط التالي جيداً ثم أجب :



١) ما الصيغ الكيميائية لكلاً من (A , B , C) ؟

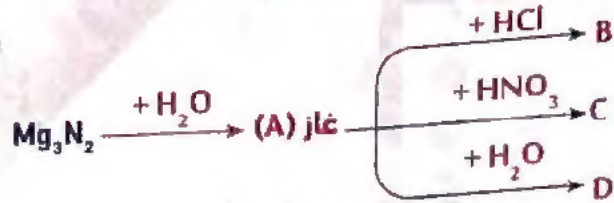
٢) وضح بالمعادلات الكيميائية من المركب (C) كيف نحصل على سماد نترات الأمونيوم ؟

٥٩ رتب المركبات التالية تنازلياً حسب القطبية:



٦٠ عنصر (X) يحتوي على أربعة مستويات طاقة رئيسية ويتواجد في الطبيعة على صورة (X_2S_3) ،
فما استخدام العنصر الذي يليه في نفس المجموعة ؟

٦١ ادرس المخطط التالي ثم أجب عن الأسئلة التي تليه :



أ) ما صيغ كل من المركبات (A , B , C , D) ؟

ب) مانوع المحلول (D) ؟

ج) مانوع وعدد الروابط في المركب (B) ؟

د) مانسبة اليكتروجين في المركب (C) ؟



البوكليتات الشاملة



البوكليت (4)

- | | |
|--------|--------|
| (أ) ٢ | (ب) ٣ |
| (د) ٤ | (د) ٣ |
| (أ) ٦ | (أ) ٥ |
| (د) ٨ | (ج) ٧ |
| (ج) ١٠ | (ب) ٩ |
| (أ) ١٢ | (ج) ١١ |
| (ب) ١٤ | (ج) ١٣ |
| (أ) ١٦ | (ج) ١٥ |
| (أ) ١٨ | (د) ١٧ |
| (د) ٢٠ | (ب) ١٩ |
| | (د) ٢١ |

البوكليت (5)

- | | |
|--------|--------|
| (ب) ٢ | (أ) ١ |
| (د) ٤ | (ج) ٣ |
| (ج) ٦ | (ب) ٥ |
| (ب) ٨ | (ب) ٧ |
| (ج) ١٠ | (أ) ٩ |
| (أ) ١٢ | (ب) ١١ |
| (ب) ١٤ | (ب) ١٣ |
| (ب) ١٦ | (ب) ١٥ |
| (ب) ١٨ | (ج) ١٧ |
| (ج) ٢٠ | (ب) ١٩ |
| | (د) ٢١ |

البوكليت (2)

- | | |
|--------|--------|
| (د) ٢ | (ب) ١ |
| (ج) ٤ | (ج) ٣ |
| (ج) ٦ | (ج) ٥ |
| (د) ٨ | (ج) ٧ |
| (أ) ١٠ | (ب) ٩ |
| (ب) ١٢ | (ب) ١١ |
| (ج) ١٤ | (أ) ١٣ |
| (د) ١٦ | (د) ١٥ |
| (ج) ١٨ | (ج) ١٧ |
| (ب) ٢٠ | (أ) ١٩ |
| | (أ) ٢١ |

البوكليت (3)

- | | |
|--------|--------|
| (ب) ٢ | (ج) ١ |
| (أ) ٤ | (د) ٣ |
| (ب) ٦ | (ج) ٥ |
| (ج) ٨ | (د) ٧ |
| (ج) ١٠ | (ج) ٩ |
| (د) ١٢ | (د) ١١ |
| (د) ١٤ | (ب) ١٣ |
| (ب) ١٦ | (د) ١٥ |
| (د) ١٨ | (ج) ١٧ |
| (ب) ٢٠ | (ج) ١٩ |
| | (ج) ٢١ |

البوكليت (1)

- | | |
|--------|--------|
| (ب) ٢ | (أ) ١ |
| (د) ٤ | (ج) ٣ |
| (د) ٦ | (أ) ٥ |
| (ج) ٨ | (أ) ٧ |
| (أ) ١٠ | (ب) ٩ |
| (ب) ١٢ | (أ) ١١ |
| (د) ١٤ | (ج) ١٣ |
| (ج) ١٦ | (ب) ١٥ |
| (ج) ١٨ | (ج) ١٧ |
| (ج) ٢٠ | (أ) ١٩ |
| (ج) ٢٢ | (ب) ٢١ |
| (ب) ٢٤ | (ب) ٢٣ |
| (د) ٢٦ | (ج) ٢٥ |
| (أ) ٢٨ | (د) ٢٧ |
| (د) ٣٠ | (ج) ٢٩ |
| (د) ٣٢ | (أ) ٣١ |
| (أ) ٣٤ | (ب) ٣٣ |
| (ج) ٣٦ | (ب) ٣٥ |

البوكليت (10)

- | | |
|---------------|--------|
| (ب) ١ | (د) ٢ |
| ثانياً: (ج) ٤ | (د) ٢ |
| (ج) ٤ | (ج) ٣ |
| (أ) ٦ | (أ) ٥ |
| (ج) ٨ | (ج) ٧ |
| (ب) ١٠ | (أ) ٩ |
| (د) ١٢ | (ب) ١١ |
| (أ) ١٤ | (ب) ١٣ |
| (ب) ١٦ | (د) ١٥ |
| (ج) ١٨ | (أ) ١٧ |
| (د) ٢٠ | (ب) ١٩ |
| | (ج) ٢١ |

البوكليت (11)

- | | |
|--------|--------|
| (أ) ٢ | (أ) ١ |
| (د) ٤ | (أ) ٣ |
| (ج) ٦ | (ج) ٥ |
| (ج) ٨ | (ج) ٧ |
| (ج) ١٠ | (ب) ٩ |
| (ب) ١٢ | (د) ١١ |
| (أ) ١٤ | (ب) ١٣ |
| (ب) ١٦ | (أ) ١٥ |
| (ج) ١٨ | (ب) ١٧ |
| (ج) ٢٠ | (ب) ١٩ |
| | (د) ٢١ |

البوكليت (8)

- | | |
|--------|--------|
| (د) ٢ | (د) ١ |
| (د) ٤ | (ب) ٣ |
| (أ) ٦ | (د) ٥ |
| (د) ٨ | (ب) ٧ |
| (ج) ١٠ | (ج) ٩ |
| (ج) ١٢ | (أ) ١١ |
| (ب) ١٤ | (ج) ١٣ |
| (ج) ١٦ | (ج) ١٥ |
| (أ) ١٨ | (ج) ١٧ |
| (د) ٢٠ | (أ) ١٩ |
| | (ج) ٢١ |

البوكليت (9)

- | | |
|--------|--------|
| (ج) ٢ | (ج) ١ |
| (ج) ٤ | (د) ٣ |
| (أ) ٦ | (ب) ٥ |
| (ج) ٨ | (ج) ٧ |
| (أ) ١٠ | (أ) ٩ |
| (د) ١٢ | (ب) ١١ |
| (د) ١٤ | (ج) ١٣ |
| (ب) ١٦ | (د) ١٥ |
| (د) ١٨ | (ب) ١٧ |
| (ب) ٢٠ | (ج) ١٩ |
| | (ج) ٢١ |

البوكليت (6)

- | | |
|--------|--------|
| (ج) ٢ | (ب) ١ |
| (ب) ٤ | (أ) ٣ |
| (ب) ٦ | (أ) ٥ |
| (أ) ٨ | (ج) ٧ |
| (د) ١٠ | (ج) ٩ |
| (ج) ١٢ | (د) ١١ |
| (أ) ١٤ | (د) ١٣ |
| (ج) ١٦ | (أ) ١٥ |
| (د) ١٨ | (أ) ١٧ |
| (د) ٢٠ | (ب) ١٩ |
| | (ج) ٢١ |

البوكليت (7)

- | | |
|--------|--------|
| (د) ٢ | (ب) ١ |
| (ج) ٤ | (ج) ٣ |
| (ب) ٦ | (د) ٥ |
| (د) ٨ | (ج) ٧ |
| (أ) ١٠ | (ج) ٩ |
| (ب) ١٢ | (د) ١١ |
| (ج) ١٤ | (ج) ١٣ |
| (د) ١٦ | (د) ١٥ |
| (ب) ١٨ | (د) ١٧ |
| (د) ٢٠ | (د) ١٩ |
| | (ب) ٢١ |